

3.1.3 Aria e Cambiamenti Climatici

3.1.3.1. Aria

Qualità dell'Aria

La disponibilità di dati sulle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera è uno strumento necessario per indirizzare politiche di governance verso interventi di pianificazione e programmazione sostenibili.

La *Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa* costituisce, a livello europeo, il riferimento che detta criteri per valutare e limitare i livelli di inquinamento atmosferico, contempla l'elaborazione di piani finalizzati al raggiungimento degli standard di qualità definiti, prevede l'informazione e la comunicazione dei dati disponibili al pubblico. Tale atto legislativo, riunendo in un solo testo molte direttive precedenti in materia, vincola gli Stati membri a designare le autorità competenti in materia di qualità dell'aria e a suddividere il territorio in zone e agglomerati. L'Italia recepisce la suddetta Direttiva con il *D.lgs. n. 155 del 13 agosto 2010* e ss.mm.ii, istituendo un quadro normativo unitario, nell'ambito del quale però molte competenze sulla valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente sono delegate a Regioni ed Enti locali. Tale Decreto individua gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. I dati nazionali sulle concentrazioni degli inquinanti sono rilevati ed elaborati su scala regionale o locale.

La Regione Campania ha adottato il "Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria" approvato con Delibera di Giunta regionale n. 167 del 14/02/2006 e pubblicato sul BURC numero speciale del 5/10/2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27/06/2007. Successivamente il Piano, nelle more del suo aggiornamento attualmente in fase di approvazione, è stato integrato con:

- la Delibera della Giunta Regionale n. 811 del 27/12/2012, che integra il Piano con delle misure aggiuntive volte al contenimento dell'inquinamento atmosferico;
- la Delibera della Giunta Regionale n. 683 del 23/12/2014, che integra il Piano con la nuova zonizzazione regionale ed il nuovo progetto di rete¹;

¹ La documentazione tecnica completa è disponibile su <http://www.regione.campania.it/it/tematiche/aria/qualita-dell-aria>

- il decreto dirigenziale n. 512 del 18/11/2020, che avvia alla fase di consultazione di cui all'art. 14 del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. della proposta di Aggiornamento del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Campania.

In merito alla valutazione della qualità dell'aria ambiente, il territorio regionale della Campania, ai sensi del D.lgs. 155/2010, è stato classificato in tre zone:

- Agglomerato Napoli-Caserta (Zona IT1507)
- Zona Costiero-Collinare (Zona IT1508)
- Zona Montuosa (Zona IT1509)

Queste tre zone sono state individuate non in relazione alla sola continuità geografica, ma anche per affini caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, carico emissivo e grado di urbanizzazione.

La misurazione delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici, secondo i dettami del D.lgs. n. 155/2010, viene effettuata mediante la Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRMQA). In Campania, tale rete è stata oggetto di adeguamento ai sensi della D.G.R.C n. 683 del 23/12/2014 passando da 19 centraline, poste nei capoluoghi campani, ad un sistema di rilevamento più articolato. A partire dal 2015, la nuova rete progettata consta di 42 stazioni di rilevamento, concentrate prevalentemente nei territori soggetti a maggiore pressione ambientale (23 nell'agglomerato Napoli-Caserta, 16 nella zona Costiero-Collinare, 3 nella zona Montuosa) ed è in fase di ultimazione.

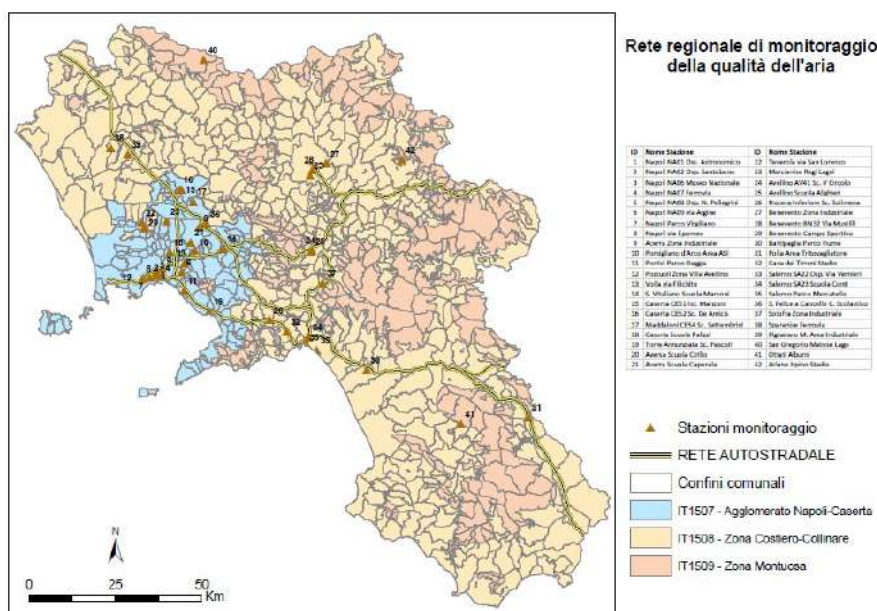


Figura 3.1.3.1 Rete regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRMQA)

I punti di misura, appartenenti alla rete adeguata, sono stati attivati progressivamente nel quinquennio 2015-2020 e sono riportati nella tabella 1 indicando per ognuna il tipo di zona.

Stazione monitoraggio	Tipo di zona	Tipo di stazione	Comune	Prov.
AGGLOMERATO NAPOLI - CASERTA (ZONA IT1507)				
Caserta CE51 Istituto Manzoni	Urbana	Fondo	Caserta	CE
Caserta CE52 Scuola De Amicis	Urbana	Traffico	Caserta	CE
Maddaloni CE54 Scuola Settembrini	Sub-urbana	Traffico	Maddaloni	CE
Napoli NA01 Osservatorio Astronomico	Urbana	Fondo	Napoli	NA
Napoli NA02 Ospedale Santobono	Urbana	Traffico	Napoli	NA
Napoli NA06 Museo Nazionale	Urbana	Traffico	Napoli	NA
Napoli NA07 Ferrovia°	Urbana	Traffico	Napoli	NA
Napoli NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	Urbana	Traffico	Napoli	NA
Napoli NA09 Via Argine	Sub-urbana	Traffico	Napoli	NA
Napoli Parco Virgiliano	Sub-urbana	Fondo	Napoli	NA
Napoli Via Epomeo *°	Urbana	Fondo/Industriale	Napoli	NA
Acerra Zona Industriale	Sub-urbana	Industriale	Acerra	NA
Acerra Scuola Caporale	Urbana	Traffico	Acerra	NA
Aversa Scuola Cirillo°	Urbana	Traffico	Aversa	CE
Casoria Scuola Palizzi	Sub-urbana	Fondo	Casoria	NA
Marcianise Regi Lagni °*	Sub-urbana	Fondo/Industriale	Marcianise	CE
Pomigliano D'Arco Area ASI	Sub-urbana	Industriale	Pomigliano D'Arco	NA
Portici Parco Reggia	Urbana	Fondo	Portici	NA
Pozzuoli Zona Villa Avellino	Urbana	Fondo	Pozzuoli	NA
San Vitaliano Scuola Marconi	Urbana	Fondo	San Vitaliano	NA
Teverola Via San Lorenzo °*	Sub-urbana	Industriale	Teverola	CE
Torre Annunziata Scuola Pascoli	Sub-urbana	Fondo	Torre Annunziata	NA
Volla Via Filichito *°	Sub-urbana	Fondo/Industriale	Volla	NA
ZONA COSTIERO - COLLINARE (ZONA IT1508)				
Stazione monitoraggio	Tipo di zona	Tipo stazione	Comune	Prov.
Avellino AV41 Scuola V Circolo°	Sub-urbana	Fondo	Avellino	AV
Avellino Scuola Alighieri	Urbana	Traffico	Avellino	AV
Benevento BN32	Urbana	Traffico	Benevento	BN
Benevento Campo Sportivo	Urbana	Fondo	Benevento	BN
Benevento Zona Industriale	Sub-urbana	Fondo	Benevento	BN
Salerno Parco Mercatello	Urbana	Fondo	Salerno	SA
Salerno SA22 Ospedale Via Vernieri	Urbana	Traffico	Salerno	SA
Salerno SA23 Scuola Conti°	Sub-urbana	Fondo	Salerno	SA
Battipaglia Parco Fiume	Urbana	Fondo	Battipaglia	SA
Cava dei Tirreni Stadio	Sub-urbana	Fondo	Cava dei Tirreni	SA
Nocera Inferiore Scuola Solimena	Urbana	Traffico	Nocera Inferiore	SA
Pignataro Maggiore Area Industriale °°	Sub-urbana	Fondo/Industriale	Pignataro Maggiore	CE
Polla Area Tritovagliatore	Sub-urbana	Industriale	Polla	SA
San Felice a Cancelli Complesso Scolastico	Sub-urbana	Traffico	San Felice a Cancelli	CE
Solofra Zona Industriale	Sub-urbana	Traffico	Solofra	AV
Sparanise Ferrovia °°	Sub-urbana	Industriale	Sparanise	CE
ZONA MONTUOSA (ZONA IT1509)				
Stazione monitoraggio	Tipo di zona	Tipo stazione	Comune	Prov.

Ariano Irpino Villa Comunale	Urbana	Fondo	Ariano Irpino	AV
San Gregorio Matese Lago**	Rurale Regionale	Fondo	San Gregorio Matese	CE
Ottati Alburni*	Rurale Regionale	Fondo	Ottati	SA

Tabella 3.1.3.1 Stazioni della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

*° : stazione gestita da TIRRENOPOWER

°° : stazione gestita da CALENIA

** : stazione gestita da SET

** : in corso di realizzazione

° : stazione con analizzatori aggiuntivi rispetto alla D.G.R.C 683/2014

* : nuova stazione implementata nel 2019

In merito ai superamenti degli inquinanti monitorati in Regione Campania, con riferimento ai limiti dettati dal D.lgs. 155/2010 (Tab.2), le maggiori criticità riguardano: le polveri sottili, gli ossidi di azoto e l'ozono. Diversa invece è la situazione relativa a inquinanti come monossido di carbonio, benzene e ossidi di zolfo che risultano sotto controllo rispetto ai limiti normativi entrati in vigore nel 2010.

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico e periodo di mediazione	Valore
PM10 Particolato con diametro < 10 μ m	Limite sulla media giornaliera per la protezione della salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	Media giornaliera	50 μ g/m ³
	Limite media annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 μ g/m ³
PM2.5 Particolato con diametro < 2.5 μ m	Limite media annuale	Media annuale	25 μ g/m ³
NO2 Biossido di azoto	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	Media oraria	200 μ g/m ³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 μ g/m ³
	Soglia di allarme (misurata su tre ore consecutive in sito di campionamento rappresentativo)	Media oraria	400 μ g/m ³
O3 Ozono	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare nell'arco dell'anno	120 μ g/m ³
	Soglia di informazione	Media oraria	180 μ g/m ³
	Soglia di allarme	Media oraria	240 μ g/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte/anno come media su 3 anni	120 μ g/m ³

Tabella 3.1.3.2 Limiti dettati dal D.lgs. 155/2010

Le polveri sottili

Le polveri sottili o particolato atmosferico sono pulviscolo molto fine e leggero da rimanere facilmente sospeso in aria e quindi respirato. Viene suddiviso in due categorie, a seconda delle dimensioni medie delle particelle sospese in atmosfera:

- il particolato grossolano - PM10: è costituita da particelle con diametro superiore a 10 μ m (micron) contenute in un metro cubo di aria e si misura in μ g/m³. Un micron è pari a un milionesimo di metro, o un millesimo di millimetro. Il PM10 può avere sia un'origine naturale

(erosione dei venti sulle rocce, incendi boschivi e aerosol marino), sia antropica (motori a combustione, riscaldamento domestico, attività industriali e altro). Tra le sorgenti antropiche un importante ruolo è rappresentato dal traffico veicolare e dal riscaldamento domestico. Il particolato PM10, in parte, è emesso come tale direttamente dalle sorgenti inquinanti (PM10 primario) e, in parte, si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM10 secondario);

- il particolato fine o sottile - PM2,5: sono quelle polveri di dimensioni attorno ai 2,5 μm (micron) contenute in un metro cubo di aria e si misura in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il PM2,5 è originato sia per emissione diretta (particelle primarie), che per reazione nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie). Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali. Le fonti naturali, invece, sono sostanzialmente le stesse del PM10: erosione del suolo ad opera del vento, incendi boschivi, aerosol marino.

A seconda del loro diametro, le particelle di PM10 (frazione inalabile) e di PM2,5 (frazione respirabile o alveolare) possono penetrare più o meno profondamente nell'apparato respiratorio causandone alterazioni permanenti. A seguito di esposizione, sono veicolati nell'organismo microinquinanti pericolosi per la salute umana quali metalli pesanti (arsenico, nichel, cadmio, etc.) per i quali non è definita una soglia al di sotto di cui non sussistano rischi per la salute umana, oltre a virus e batteri, allergeni, idrocarburi policiclici aromatici, etc. Secondo i recenti studi, l'esposizione a polveri è correlata all'insorgenza di patologie acute o croniche (asma, bronchite, enfisema, patologie del sistema cardiocircolatorio, etc.) nonché a mortalità per cause respiratorie (es. cancro al polmone) e cardiovascolari.

In merito al PM10, l'analisi dell'andamento pluriennale (2016-2020) della concentrazione media annuale evidenzia situazioni di superamento del limite della media annuale (linea continua rossa) solo in alcune stazioni come quella di Pomigliano, San Vitaliano e Volla per l'agglomerato Napoli-Caserta e la stazione di Nocera Inferiore per la zona costiero-collinare. Pomigliano e Nocera hanno registrato un andamento in diminuzione per il 2020, San Vitaliano e Volla vedono un andamento in aumento.

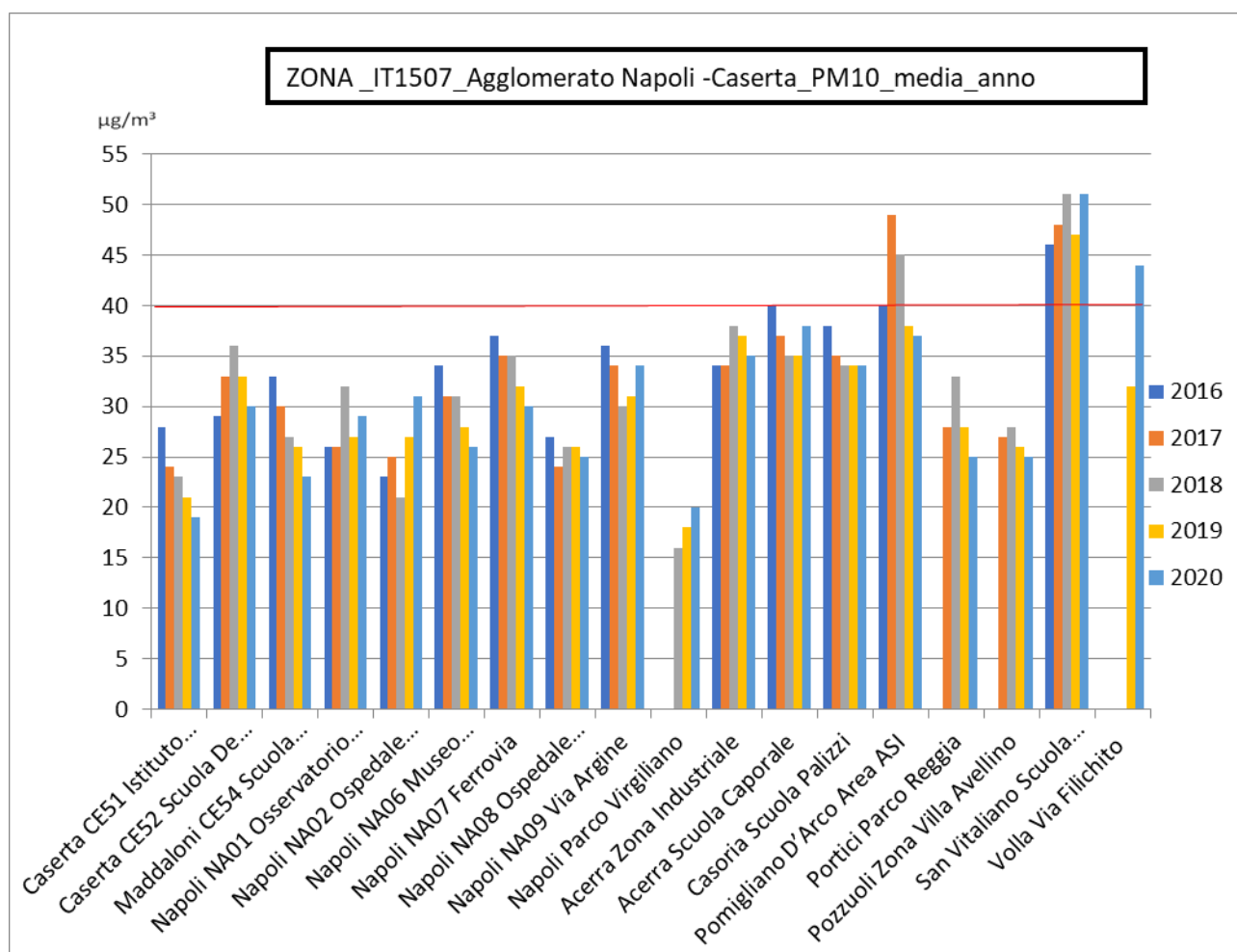


Figura 3.1.3.2 PM10 - concentrazioni medie annuali Zona IT1507

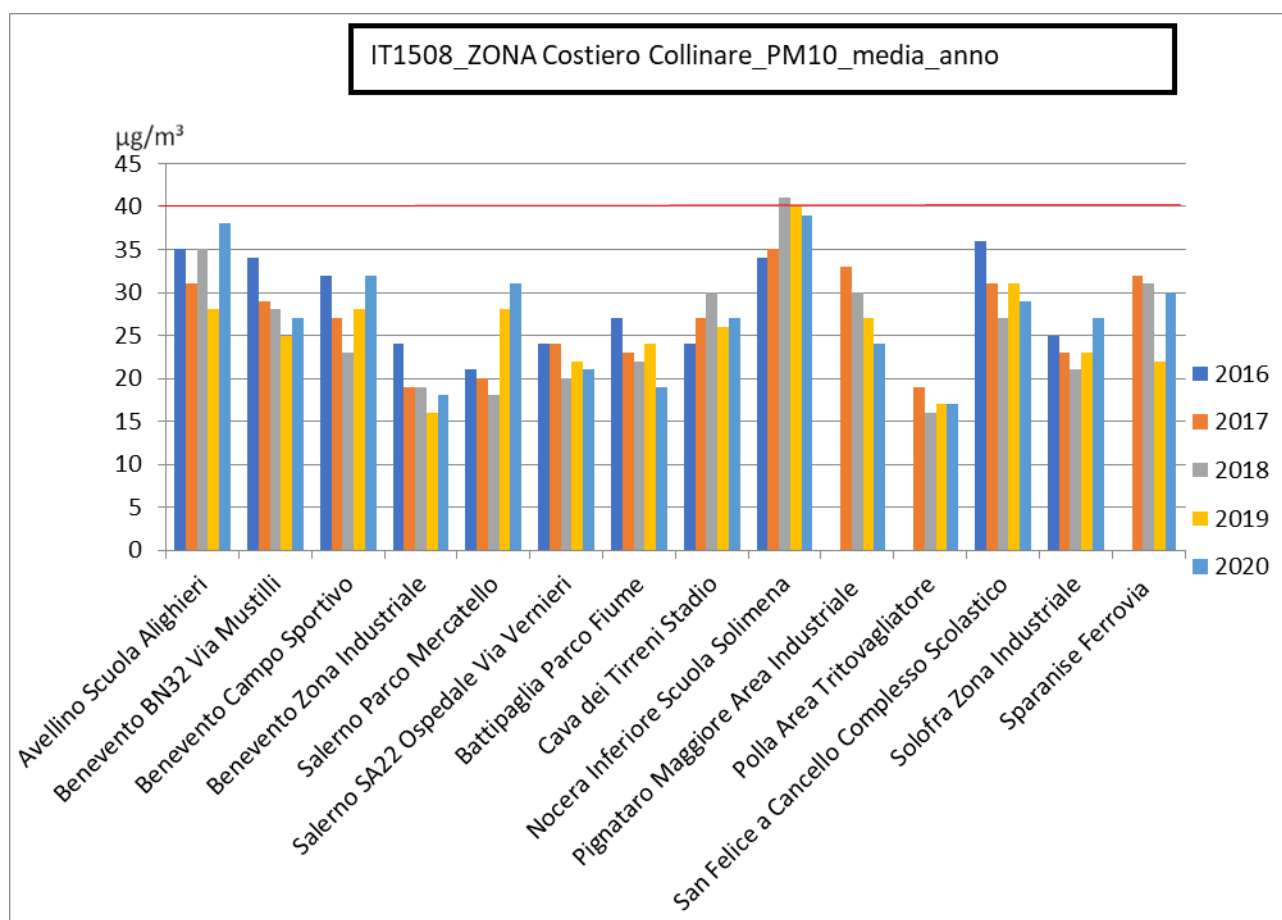


Figura 3.1.3.3 PM10 - concentrazioni medie annuali Zona IT1508

Da evidenziare che nella Zona Montuosa (IT1509) l'unico punto di misura relativo al PM10 attivato dal 2019 risulta appartenere alla stazione di Ottati Alburni che ha registrato rispettivamente come media annuale valore 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2019 e 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2020.

Una valutazione diversa viene fatta riguardo l'andamento pluriennale (2016-2020) del numero di superamenti del valore limite per la protezione della salute umana di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera. Infatti, il valore massimo di 35 giornate consentite dalla normativa viene superato in entrambe le Zone relative all'agglomerato Napoli - Caserta e alla Costiero Collinare quasi sempre da stazioni urbane di traffico o industriali. Un caso eccezionale di stazione di fondo con superamenti sia della media annuale che quella giornaliera per tutti gli anni presi a riferimento è rappresentato dalla stazione di San Vitaliano compresa nell'agglomerato Napoli-Caserta.

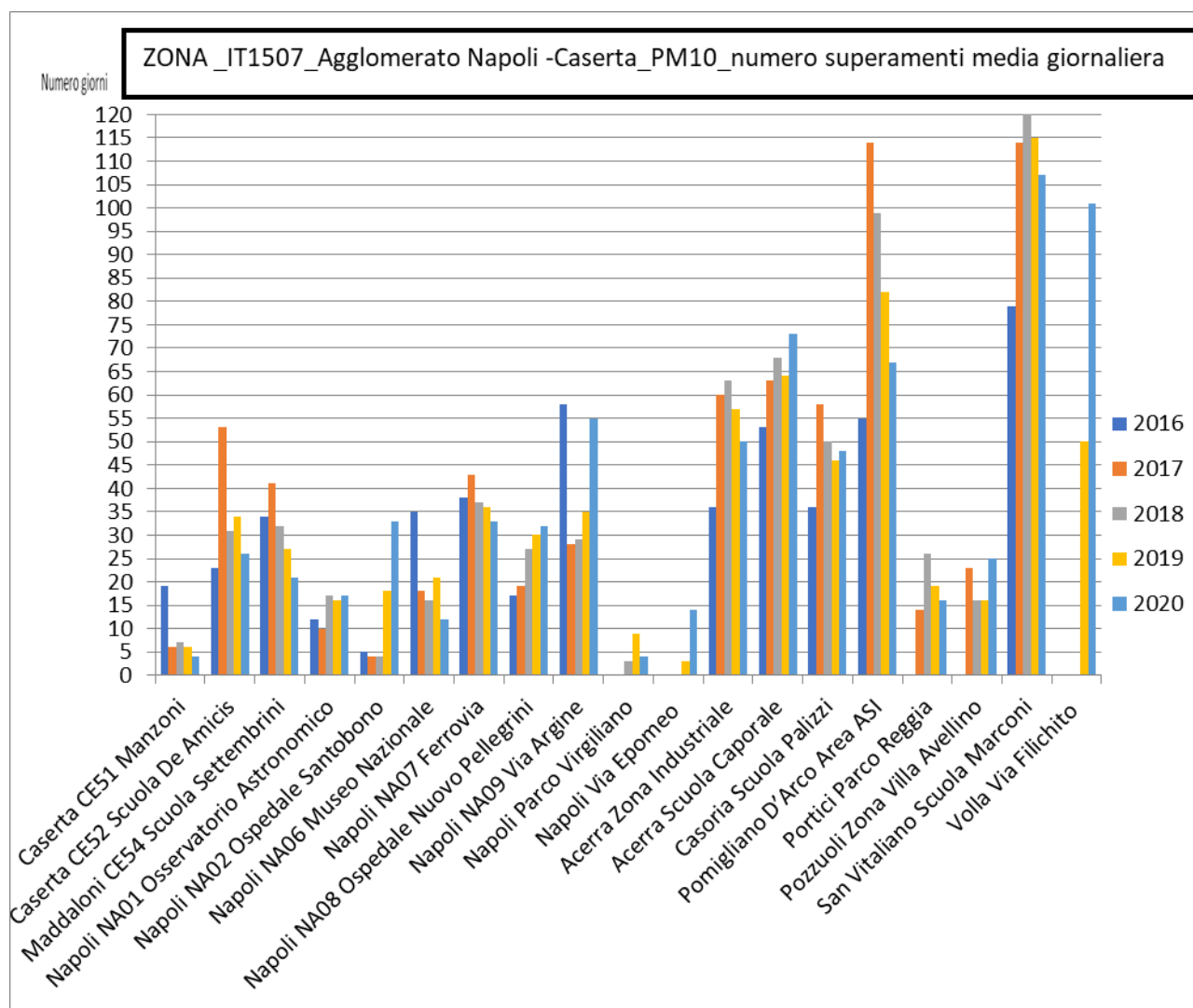


Figura 3.1.3.4 PM10 -numero di superamenti del valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Zona IT1507

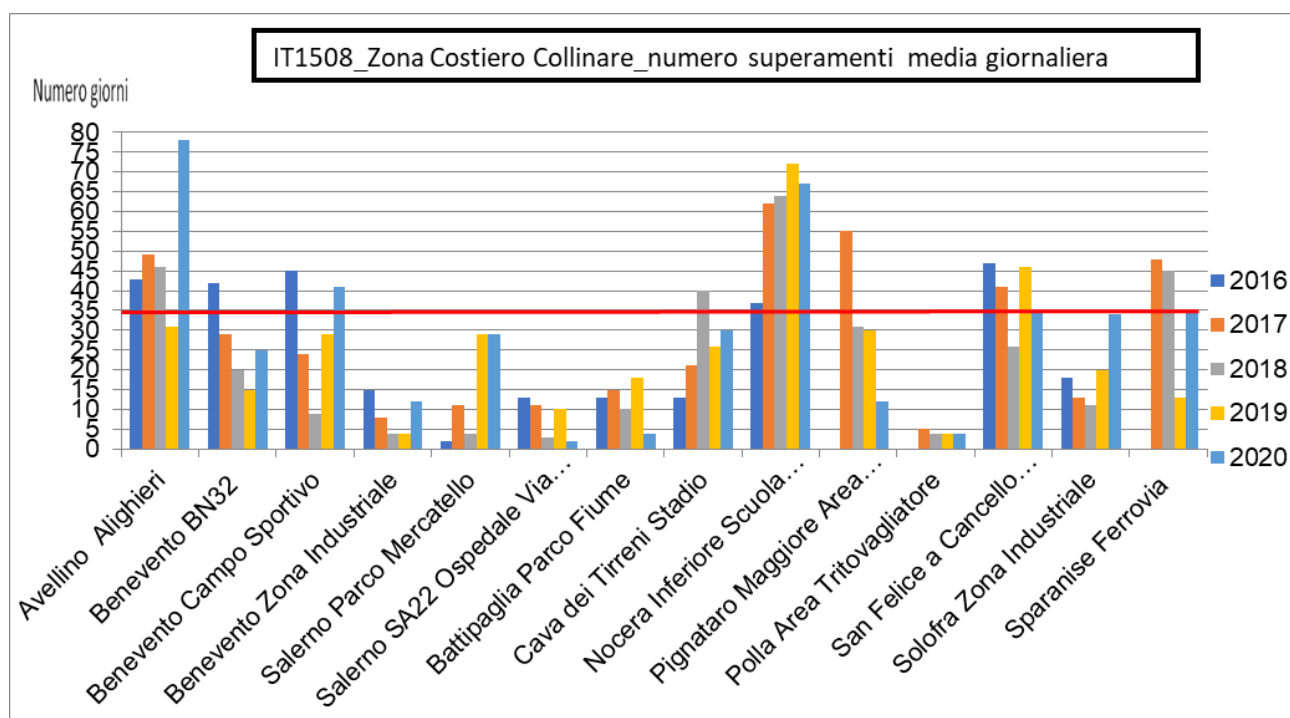


Figura 3.1.3.5 PM10 -numero di superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ Zona IT1508

L'unico punto di misura di PM10 presente nella Zona Montuosa IT1509 e appartenente alla stazione di Ottati Alburni è stato attivato nel 2019 ed ha registrato rispettivamente 0 superamenti nel 2019 ed 1 nel 2020.

In merito al PM2,5 l'analisi dell'andamento pluriennale 2016-2020 della concentrazione media annuale non evidenzia situazioni di superamento del limite annuale per tutto il territorio regionale.

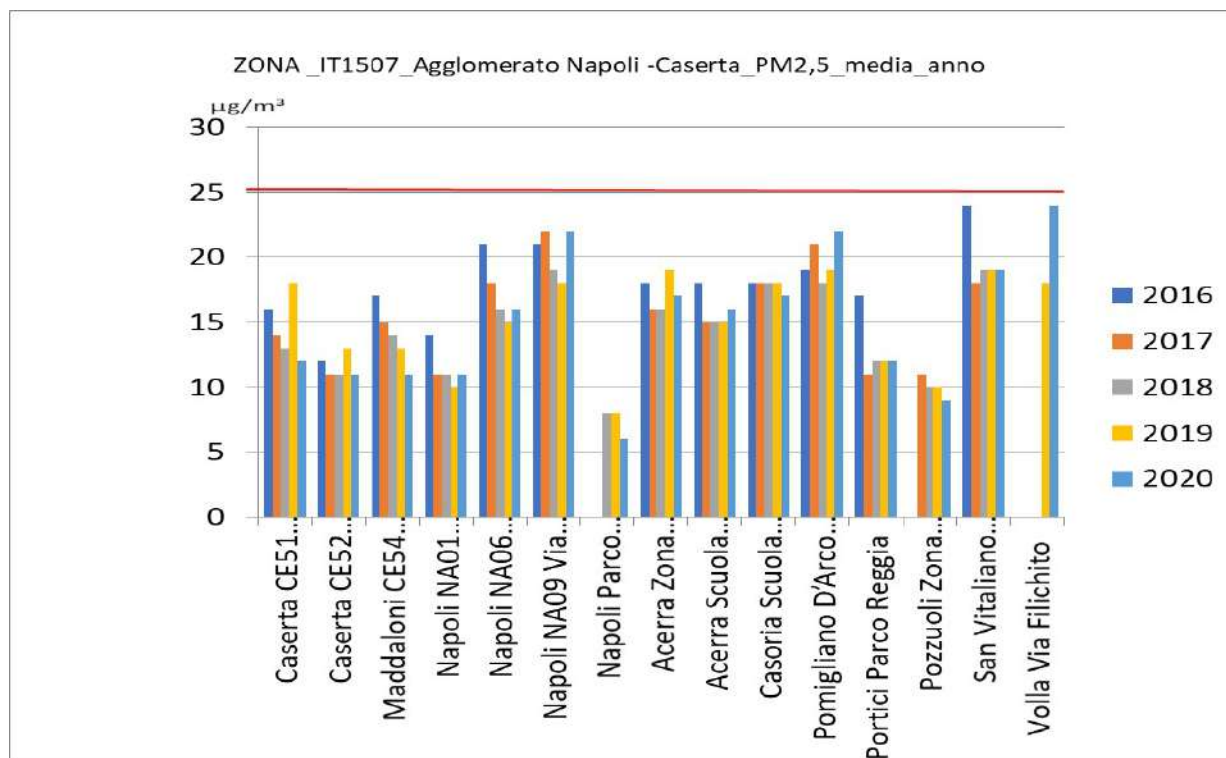


Figure 3.1.3.6 PM2,5 - concentrazioni medie annuali Zona IT1507

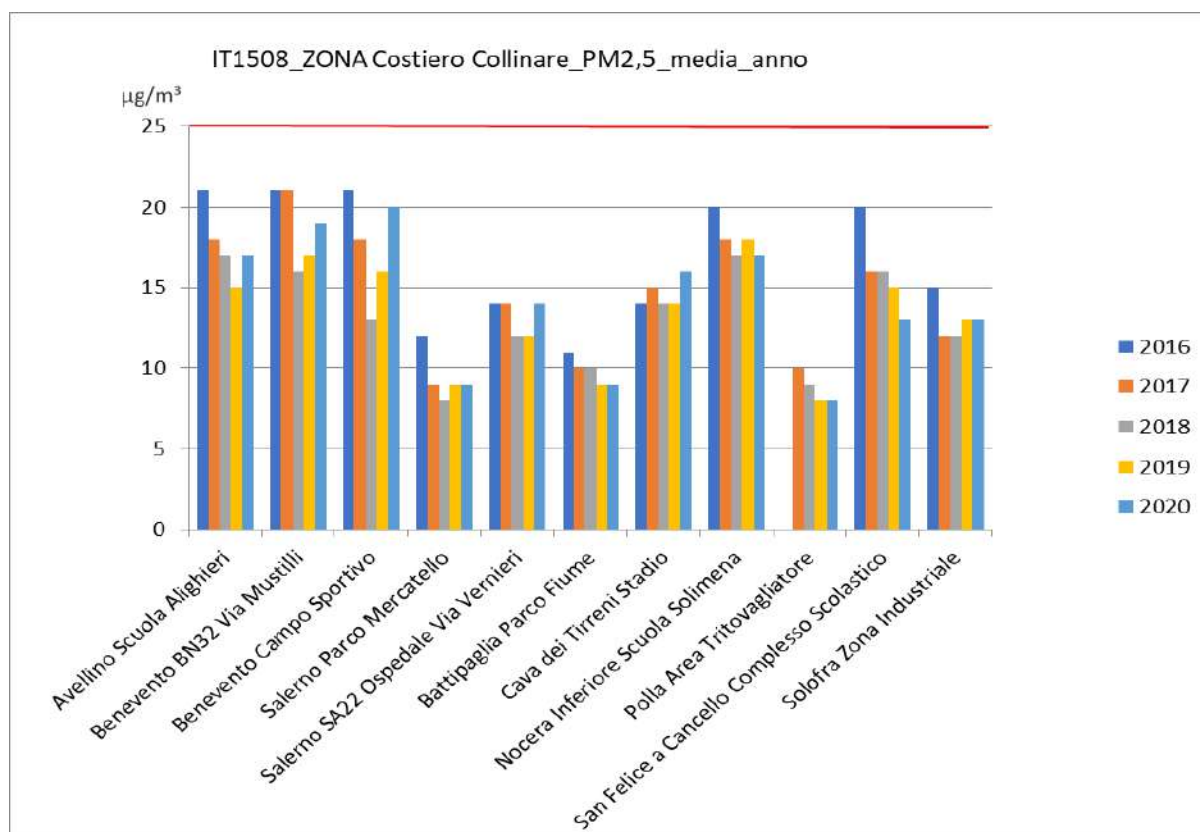


Figure 3.1.3.7 PM2,5 - concentrazioni medie annuali Zona IT1508

Da evidenziare che nella Zona Montuosa (IT1509) l'unico punto di misura relativo al PM_{2,5} attivato dal 2019 risulta appartenere alla stazione di Ottati Alburni che ha registrato rispettivamente come media annuale valore 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2019 e 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2020.

Gli ossidi di azoto

Gli NO_x sono sottoprodotti della combustione in presenza di aria (camini, motori delle automobili e centrali termoelettriche). Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia: il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂). Il biossido di azoto (NO₂) contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, delle piogge acide ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM₁₀. Il monossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria (circa 70% N₂) con l'ossigeno atmosferico in processi di combustione che avvengono a elevata temperatura e si converte spontaneamente in NO₂ reagendo con l'ossigeno dell'aria. È necessario mantenere sotto attento controllo questo inquinante, anche alla luce delle interazioni esistenti tra NO_x, PM₁₀ e O₃.

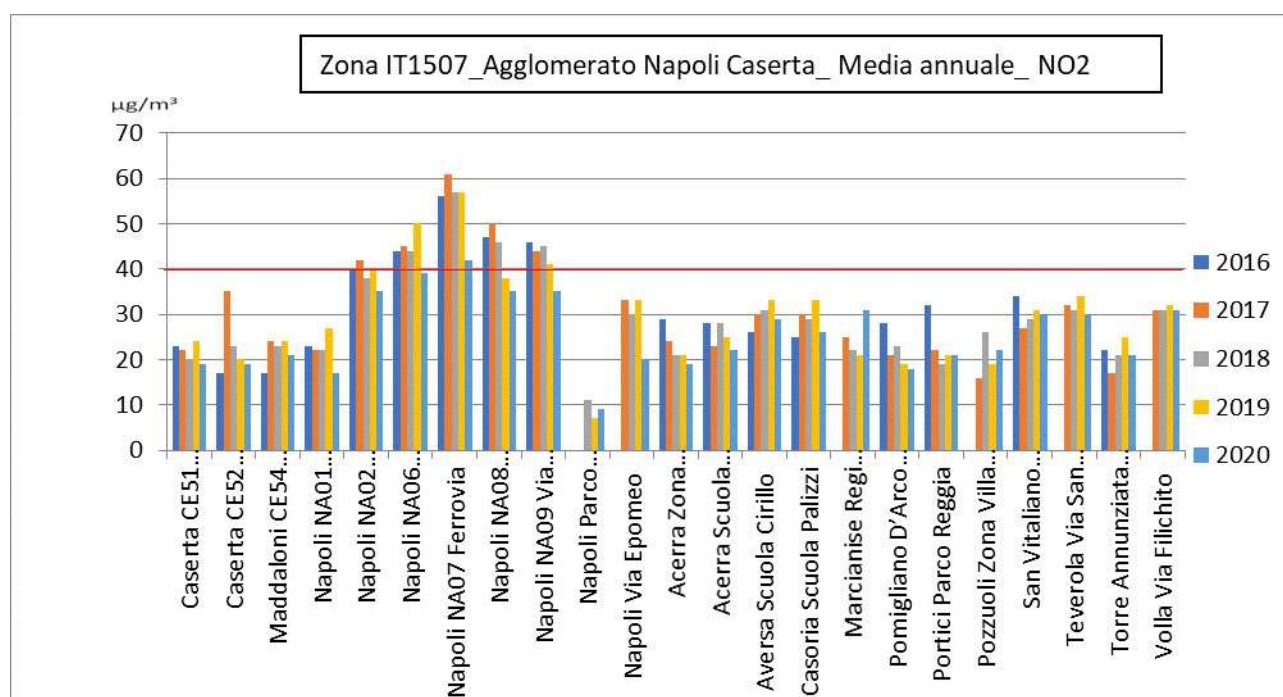


Figura 3.1.3.8 NO₂ – concentrazioni medie annuali Zona IT1507

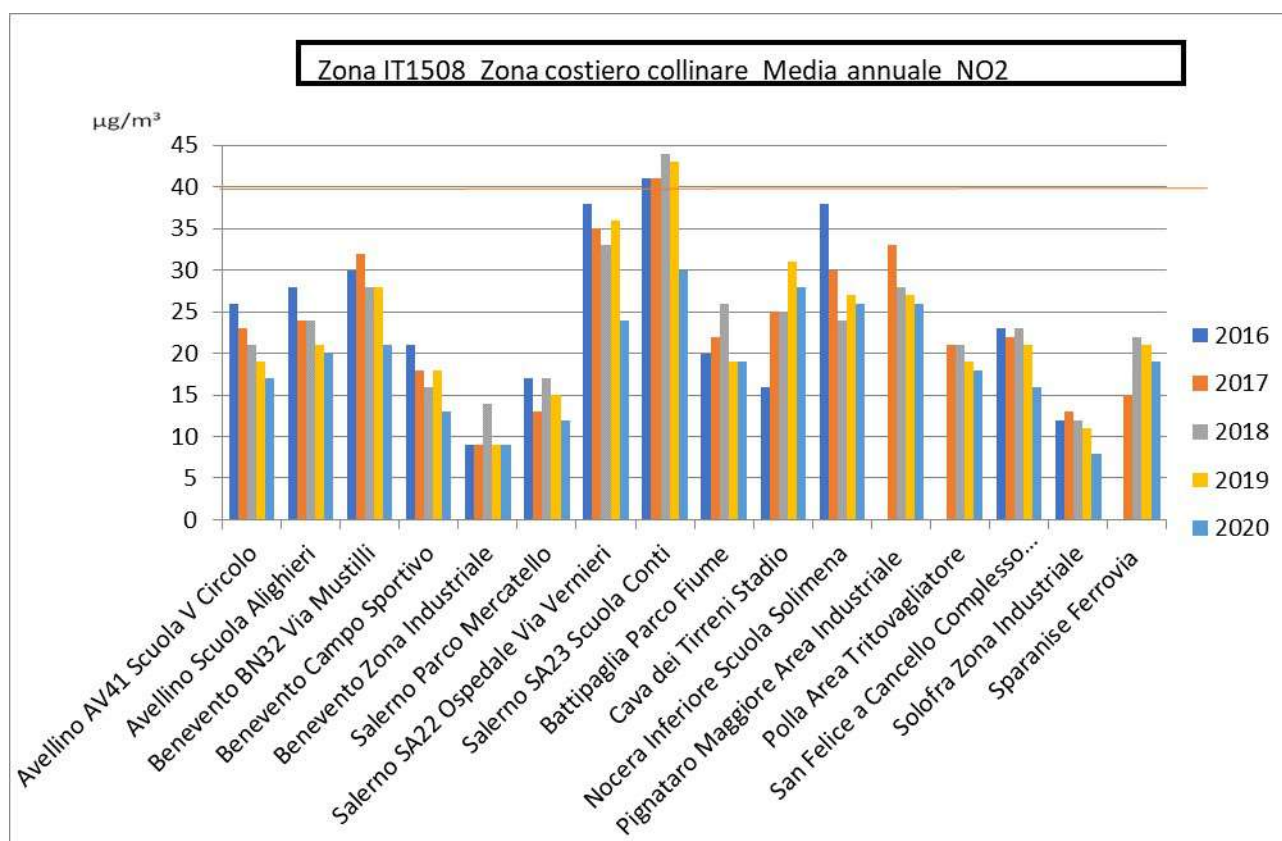


Figura 3.1.3.9 NO2 – concentrazioni medie annuali Zona IT1508

Le medie annuali rilevate per il biossido di azoto evidenziano superamenti a livello regionale in tutto il periodo preso in considerazione (2016-2020). Le situazioni di superamento del valore normativo sulla media annuale si presentano con maggiore criticità nelle aree urbane delle città di Napoli e Salerno. Tali superamenti generalmente si verificano in prossimità delle principali sorgenti di emissione, in particolare le strade a intenso traffico.

Il numero dei superamenti del livello orario di protezione della salute umana ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 18 volte in un anno) non risulta da tempo superato in nessuna stazione anche se c'è da rilevare un valore più significativo rispetto alla situazione generale per la stazione industriale Teverola SET per l'anno 2019 (13 superamenti).

L'ozono troposferico

L'ozono (O_3) è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo. Negli strati alti dell'atmosfera terrestre (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra, creando uno scudo protettivo che filtra i raggi ultravioletti del sole. Invece, negli strati bassi dell'atmosfera terrestre (troposfera) è presente a concentrazioni elevate a seguito di situazioni d'inquinamento e provoca

disturbi irritativi all'apparato respiratorio e danni alla vegetazione ed ai materiali. L'immissione di inquinanti primari (prodotti dal traffico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti etc.) favorisce la produzione di un eccesso di ozono rispetto alle quantità altrimenti presenti in natura durante i mesi estivi.

Per l'ozono, dall'analisi dei dati relativi all'obiettivo a lungo termine considerati per il livello di protezione della salute umana si evidenzia un sistematico superamento annuale sul territorio regionale (figure...), di cui non è possibile individuare un preciso andamento, con valori nettamente più elevati nella Zona Montuosa.

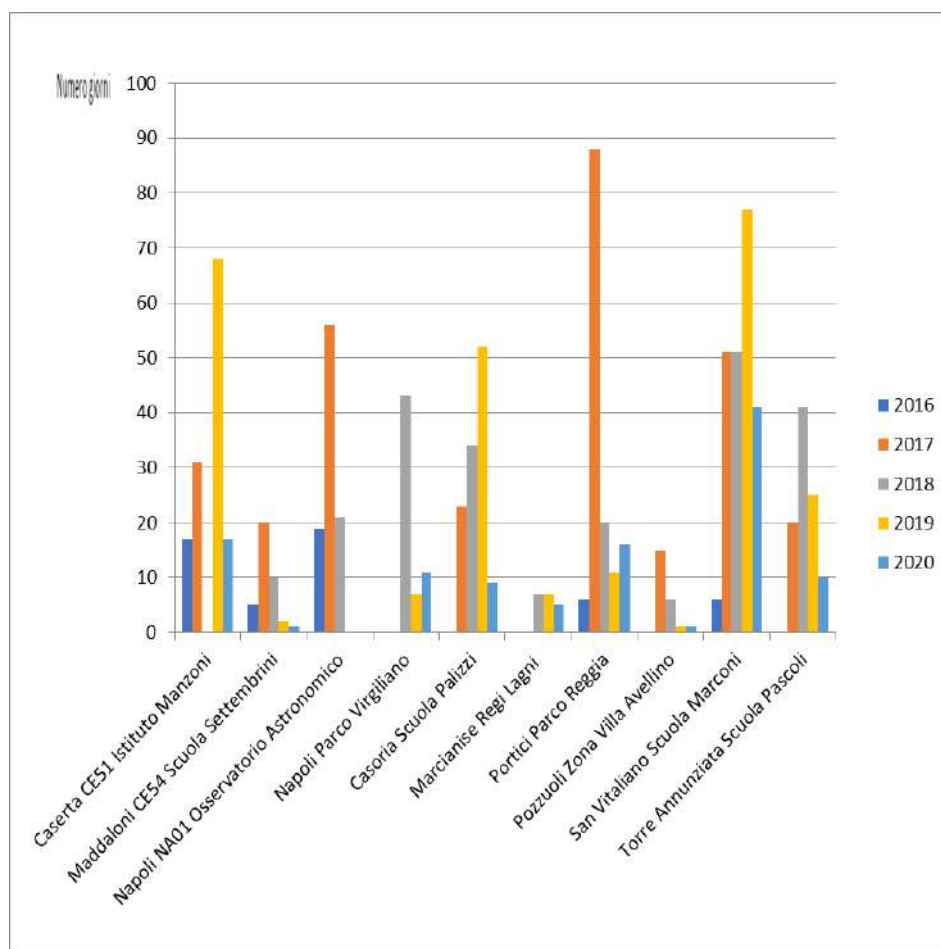


Figura 3.1.3.10 Ozono - Numero di superamenti rispetto al valore obiettivo a lungo termine per la salute umana Zona IT1507

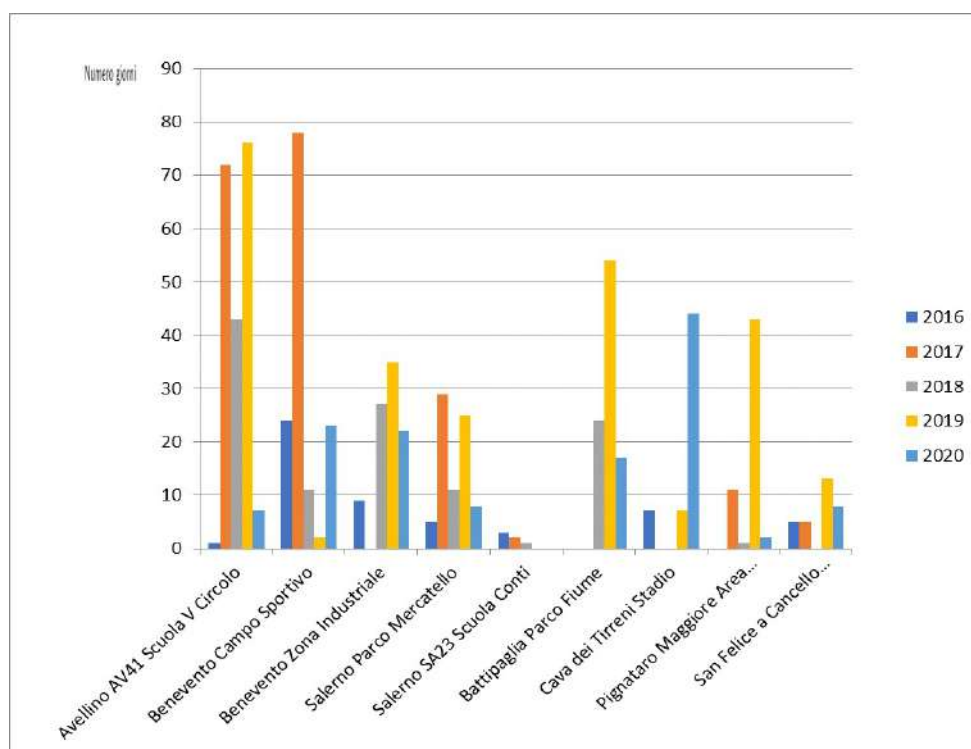


Figura 3.1.3.11 Ozono - Numero di superamenti rispetto al valore obiettivo a lungo termine per la salute umana Zona IT1508

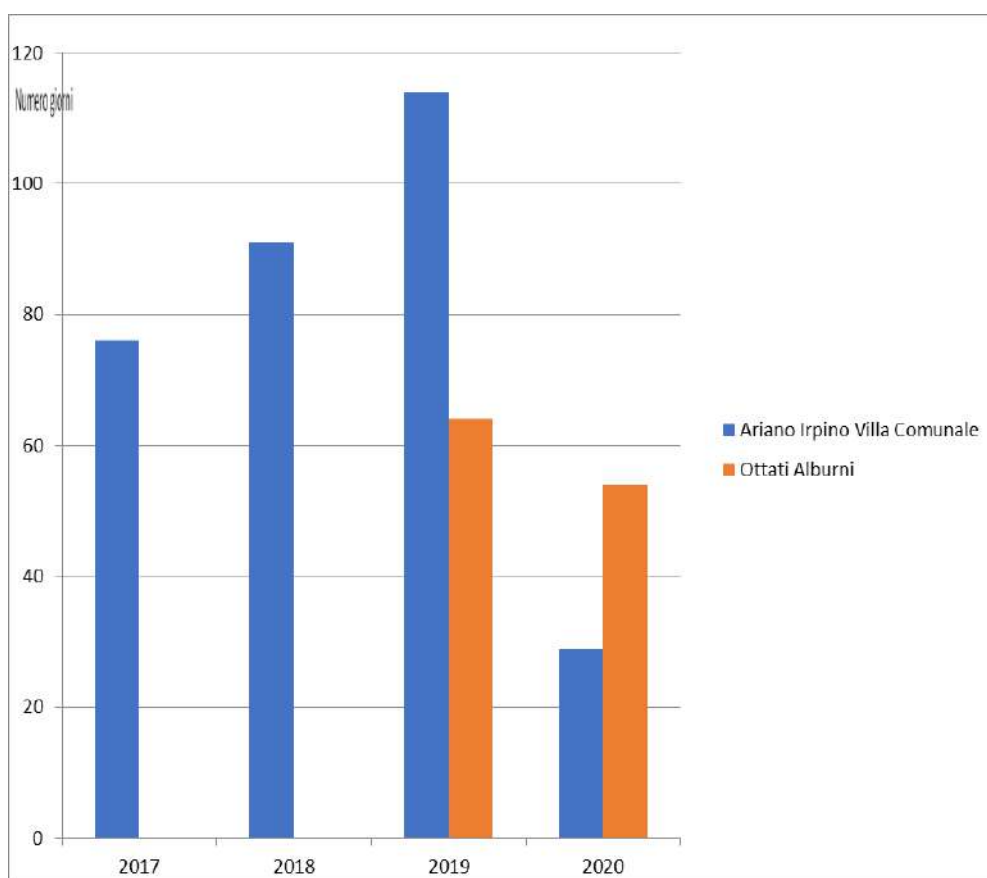


Figura 3.1.3.12 Ozono - Numero di superamenti rispetto al valore obiettivo a lungo termine per la salute umana Zona IT1509

Aree Limitrofe Impianti di Trattamento Rifiuti

L' ARPAC gestisce una sottorete regionale di qualità dell'aria relativa agli impianti del ciclo di trattamento rifiuti, non appartenente alla Rete Regionale di monitoraggio istituita secondo il D.G.R.C 683/2014, ma ereditata dal commissariamento per l'emergenza rifiuti, costituita da 9 stazioni ubicate presso impianti di trattamento rifiuti.

Vengono di seguito riportati i bollettini elaborati al 31 dicembre di ogni anno in modo da avere il numero dei superamenti totali per l'anno di riferimento del bollettino.

Prospetto di sintesi dati qualità dell'aria rilevati in prossimità degli impianti di trattamento rifiuti urbani. 31 dicembre 2016 dalle ore 01:00 alle ore 24:00

POSTAZIONI	NO ₂ [µg/m ³]				CO _{mob.} [mg/m ³]			PM ₁₀ [µg/m ³]		PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]				SO ₂ [µg/m ³]			Benzene [µg/m ³]			Toluene [µg/m ³]			M-Xylene [µg/m ³]			H ₂ S [µg/m ³]		CH ₄ [mg/m ³]	NMHC [mg/m ³]	
	max	ora	media	sup.	max	media	sup.	media	sup.	media	max	ora	media	sup.	max	media	sup.	max	ora	media	max	ora	media	max	ora	media	max	media	media	media	
STIR Pianodardine	36	8	nv	0	10,0	nv	0	nv	16	nv	58	3	nv	1	nv	nv	0	nv	-	nv	nv	-	nv	nv	-	nv	nv	nv	nv	nv	nv
STIR Casaluni	9	23	nv	0	0,6	nv	0	nv	6	9	72	3	nv	1	1,3	nv	0	1,7	23	nv	1,4	23	nv	0,5	23	nv	0,1	nv	nv	nv	nv
STIR Caivano	53	4	nv	0	2,5	nv	0	29	38	nv	nv	-	nv	0	nv	nv	0	3,6	6	nv	30,6	2	nv	39,6	6	nv	nv	nv	nv	nv	nv
STIR Tufino	47	3	nv	0	10,6	nv	0	nv	50	nv	nv	-	nv	0	13,1	nv	0	3,0	24	nv	4,4	6	nv	4,0	24	nv	1,4	nv	nv	nv	nv
Aceria Capasso	29	2	nv	0	3,1	nv	0	80	68	59	nv	-	nv	0	nv	nv	0	10,2	24	nv	15,0	24	nv	11,6	24	nv	*	*	*	*	*
Giugliano STIR	144	6	nv	0	2,2	nv	0	53	30	39	35	7	nv	0	3,4	nv	0	6,1	24	nv	10,5	24	nv	12,3	24	nv	6,0	nv	nv	nv	nv
STIR Santa Maria Capua V	56	8	nv	0	2,7	nv	0	nv	54	47	36	4	nv	0	nv	nv	0	nv	-	nv	nv	-	nv	nv	-	nv	nv	nv	nv	nv	nv
Discarica Maruzzella	np	-	np	0	np	np	0	np	19	np	np	-	np	0	np	np	0	np	-	np	np	-	np	np	-	np	np	np	np	np	np
S. Maria La Fossa	56	2	nv	0	0,7	nv	0	43	29	32	36	1	nv	0	nv	nv	0	nv	-	nv	nv	-	nv	nv	-	nv	nv	nv	nv	nv	nv
STIR Battipaglia	63	24	nv	0	nv	nv	0	21	16	nv	66	4	nv	0	8,1	nv	0	1,0	3	nv	3,8	6	nv	2,6	3	nv	nv	nv	nv	nv	nv

I CRITERI DI ACQUISIZIONE E DI VALIDAZIONE DEI DATI SONO FISSATI DAL D.LGS. 155/2010.

Prospetto di sintesi dati qualità dell'aria rilevati in prossimità degli impianti di trattamento rifiuti urbani. 31 dicembre 2017 dalle ore 00:01 alle ore 24:00

POSTAZIONE	NO ₂				CO _{meb.}				PM ₁₀		PM _{2.5}		O ₃				SO ₂			Benzene			Toluene			M-Xylene			H ₂ S		CH ₄		NMHC		
	max orario	ora	media giorno	ora sup.	max orario	media giorno	ora sup.	media giorno	media giorno	max orario	ora	media giorno	ora sup.	max orario	media giorno	ora sup.	max orario	ora	media giorno	max orario	ora	media giorno	max orario	ora	media giorno	max orario	ora	media giorno	max orario	ora	media giorno	max orario		ora	media giorno
STIR Pianodardine	37	17	16	0	2,6	1,5	0	nv	23	54	65	29	31	1	34,1	30,3	0	6,2	4	3,1	6,1	7	2,8	2,6	7	1,2	0,6	0,3	0,263	0,303					
STIR Casaluni	*	-	*	*	*	*	*	m	0	28	67	15	58	28	*	*	*	49,6	2	13,6	115,3	2	25,9	202,2	2	46,8	14,0	12,6	nv	nv					
STIR Caivano	72	15	55	0	2,4	1,6	0	nv	21	82	9	24	6	0	12,3	11,5	0	13,4	2	5,8	16,8	27	9,5	19,1	20	8,3	20,0	5,0	nv	nv					
STIR Tufino	72	17	27	0	1,7	1,3	0	45	12	nv	26	2	15	0	9,2	5,6	0	nv	-	nv	nv	-	nv	nv	-	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv
Aceria Capasso	89	20	54	0	5,4	3,2	0	114	62	nv	10	27	2	0	*	*	*	0,6	22	0,2	0,4	27	0,1	0,0	7	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	
STIR Giugliano	78	3	47	2	3,3	2,4	0	nv	70	nv	15	22	7	0	26,7	22,4	0	10,5	20	5,9	22,6	20	14,2	16,8	7	10,0	8,2	5,0	nv	nv					
STIR Santa Maria Capua V	59	10	34	0	3,6	2,7	0	131	65	100	24	28	12	1	1,3	nv	0	12,4	24	7,2	20,7	24	13,0	6,6	24	3,9	7,2	5,1	0,720	0,125					
Discarica Maruzzella	*	-	*	*	nv	nv	0	87	41	88	*	-	*	*	2,1	1,7	0	8,3	24	6,2	9,4	24	5,8	4,2	24	2,7	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv
S. Maria La Fossa	39	20	19	0	1,7	1,2	0	86	16	69	41	14	26	0	*	*	*	8,3	28	4,6	5,2	28	2,0	0,6	28	0,3	2,6	-1,6	nv	nv					
STIR Battipaglia	49	22	22	0	0,8	0,6	0	35	3	25	57	14	25	0	5,2	3,6	0	4,8	28	2,1	7,5	22	2,8	12,3	18	2,8	5,0	2,5	0,404	0,202					

IL MONITORAGGIO E I CRITERI DI VALIDAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 155/2010.

Prospetto di sintesi dati qualità dell'aria rilevati in prossimità degli impianti di trattamento rifiuti urbani. 31 dicembre 2018 dalle ore 00:01 alle ore 24:00

POSTAZIONE	NO ₂				CO _{nonc.}				PM ₁₀		PM _{2.5}	O ₃				SO ₂			Benzene		Toluene			M.Xylene			H ₂ S		CH ₄	NMHC		
	max orario	ora	media giorno	ora sup.	max orario	media giorno	ora sup.	media giorno	media ora sup.	max giorno	max orario	ora	media giorno	ora sup.	max orario	media giorno	ora sup.	max orario	ora	media giorno	max orario	ora	media giorno	max orario	ora	media giorno	max orario	media giorno	max orario		media giorno	max orario
STIR Piancordarine	35	4	15	0	0,2	0,2	0	6	28	<5	77	23	49	0	4,2	2,3	0	0,5	10	0,2	1,2	10	0,3	0,4	5	0,1	5,3	3,1	0,669	0,082		
STIR Casalduini	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	82	23	71	17	*	*	*	0,5	7	0,4	0,1	7	<0,1	<0,1	7	<0,1	1,0	0,9	0,649	1,952		
STIR Cavano	55	5	31	0	2,0	2,0	0	7	31	<5	*	-	*	<0,1	<0,1	0	1,2	10	0,8	44,4	10	8,5	8,7	10	1,9	1,8	nv	1,851	0,350			
STIR Tufino	nv	-	nv	0	*	*	*	<5	15	<5	52	24	46	0	5,2	4,9	0	1,3	11	0,2	<0,1	4	<0,1	0,4	11	0,1	1,9	1,7	nv	nv	nv	
Acarra Capasso	29	10	20	0	1,4	1,3	0	23	61	10	51	24	42	0	*	*	*	1,4	21	0,8	0,5	11	0,3	0,4	17	0,1	*	*	*	*	*	
STIR Giugliano	38	5	11	0	0,7	0,6	0	8	22	7	66	24	49	0	18,3	15,3	0	0,6	5	0,4	5,6	10	1,4	3,5	10	0,7	3,6	2,3	0,871	0,041		
STIR Santa Maria Capua V	40	10	26	0	0,6	0,6	0	23	55	6	48	24	27	1	3,7	3,1	0	1,0	11	0,7	4,1	5	2,5	3,1	4	1,6	5,3	4,0	0,828	0,091		
Discarica Maruzzella	*	-	*	*	*	*	*	6	28	<5	*	-	*	*	*	*	*	*	-	*	*	-	*	*	-	*	-	*	1,7	0,8	nv	nv
S. Maria La Fossa	42	21	13	0	0,5	0,4	0	7	22	5	73	24	63	0	*	*	*	1,6	22	0,5	0,5	22	0,1	<0,1	4	<0,1	*	*	*	*	*	
STIR Battipaglia	22	4	8	0	1,0	1,0	0	6	6	<5	*	-	*	*	10,5	9,6	0	1,0	11	0,6	3,8	5	1,3	10,1	5	2,2	1,5	0,3	0,647	0,073		

IL MONITORAGGIO E I CRITERI DI VALUTAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 152/2010

Prospetto di sintesi dati qualità dell'aria rilevati in prossimità degli impianti di trattamento rifiuti urbani. 31 dicembre 2019 dalle ore 00:01 alle ore 23:00

POSTAZIONI	NO ₂			CO _{Emis.}			PM ₁₀		PM _{2,5}		O ₃			SO ₂			Benzene		Toluene		M-Xylene		H ₂ S		CH ₄	NMHC				
	mis. orario	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. orario	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. orario	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. orario	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. orario	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. orario	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. orario	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. orario	mis. giornaliera	mis. sup.	mis. orario	mis. giornaliera		
STIR Pianodardine	np	-	np	0	np	np	0	np	24	np	np	-	np	0	np	np	0	np	-	np	np	-	np	np	np	np	np	np		
STIR Casalini	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	np	65	x	x	x	np	-	np	np	-	np	np	np	np	np	np		
STIR Caivano	np	-	np	0	np	np	0	np	38	np	x	-	x	x	np	np	0	np	-	np	np	-	np	np	np	np	np	np		
STIR Tufino	np	-	np	0	x	x	x	np	28	np	np	-	np	0	np	np	0	np	-	np	np	-	np	np	np	np	np	np		
Acerra Capasso	x	-	x	x	2,8	1,6	0	165	77	50	34	f	12	0	x	x	x	9,3	24	2,3	5,1	24	1,1	0,8	24	0,2	x	x	x	x
STIR Giugliano	69	4	33	0	1,8	0,7	0	56	23	46	nv	-	nv	10	nv	nv	0	11,4	24	3,4	15,3	23	5,8	22,4	19	6,2	2,2	1,2	nv	nv
STIR Santa Maria Capua V	np	-	np	0	np	np	0	np	65	np	np	-	np	0	np	np	0	np	-	np	np	-	np	np	np	np	np	np	np	
Discalica Maruzzella	x	-	x	x	x	x	x	np	46	np	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	np	np	x	x
S. Maria La Fossa	np	-	np	0	np	np	0	np	36	np	np	-	np	0	x	x	x	np	-	np	np	-	np	np	-	np	x	x	x	x
STIR Battipaglia	33	19	nv	0	0,5	0,4	0	22	15	15	x	-	x	x	nv	nv	0	1,6	20	nv	10,9	19	nv	10,6	11	nv	4,0	nv	nv	nv

IL MONITORAGGIO E I CRITERI DI VALUTAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 153/2010

Prospetto di sintesi dati qualità dell'aria rilevati in prossimità degli impianti di trattamento rifiuti urbani dalle ore 00:01 alle ore 24:00 del 31-12-2020

POSTAZIONI	NO ₂				CO _{mob}				PM ₁₀		PM _{2,5}		O ₃				SO ₂				Benzene				Toluene				M-Xylene				H ₂ S		CH ₄	NMHC
	max orario	or	media giorno	max sup.	max orario	or	media giorno	max sup.	media giorno	max sup.	media giorno	max orario	or	media giorno	max sup.	max orario	media giorno	max sup.	max orario	or	media giorno	max orario	or	media giorno	max orario	or	media giorno	max orario	or	media giorno	max orario	media giorno	max giorno	max giorno		
Pianodardine STIR	43	20	18	0	1,1	0,5	0	32	41	21	64	15	41	0	5,1	3,5	0	5,0	21	1,2	2,5	21	1,3	1,2	21	0,6	4,9	2,8	0,670	0,120						
Casalduini STIR	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	74	7	nv	17	*	*	*	0,6	9	nv	0,3	1	nv	0,5	9	nv	2,1	nv	nv	nv						
Caivano STIR	np	-	np	0	np	np	0	np	34	np	*	*	*	*	np	np	-	np	-	np	np	-	np	np	np	-	np	np	np	np	np	np				
Tufino STIR	37	10	17	0	*	*	*	9	38	<5	45	15	32	2	4,9	3,4	0	0,5	17	0,1	7,7	17	1,0	3,6	17	0,4	2,5	2,1	0,990	0,220						
Acerra scuola Capasso	*	*	*	*	2,5	1,4	0	84	88	29	56	15	26	1	*	*	*	6,4	20	1,9	5,5	20	1,1	0,6	20	0,2	*	*	*	*	*	*				
Giugliano STIR	57	9	26	0	1,1	0,6	0	44	41	23	54	15	32	0	10,6	3,2	0	8,2	22	3,6	16,7	18	7,3	29,1	21	9,1	3,4	1,3	0,720	0,290						
S. Maria Capua Vetere STIR	53	18	28	0	1,7	0,9	0	47	74	40	48	15	22	1	1,7	0,8	0	10,0	22	2,8	11,5	21	3,3	4,0	21	1,5	2,0	1,2	0,770	0,040						
Discesa Maruzella	*	*	*	*	*	*	*	54	37	30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,3	1,4	*	*						
S. Maria la Fossa - Scuola	50	19	nv	0	1,0	nv	0	40	25	21	45	17	nv	2	*	*	*	2,9	19	nv	1,8	23	nv	0,3	21	nv	*	*	*	*	*	*				
Battipaglia STIR	52	6	20	0	0,5	0,4	0	22	9	8	*	*	*	*	5,5	3,2	0	1,6	22	0,8	1,9	22	0,9	2,2	22	1,1	2,7	1,8	0,690	0,020						

IL MONITORAGGIO E I CRITERI DI VALUTAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 155/2010

LEGENDA

*: analizzatore non previsto
m: analizzatore in manutenzione
np: dati non pervenuti
nv: dati non validabili

		Intervallo di valutazione
CO	mg/m ³	trasparenza media cronica
NO ₂	mg/m ³	il valore orario di 200 µg/m ³ non può essere superato più di 16 volte nell'arco dell'anno
PM ₁₀	mg/m ³	il valore massimo della media mobile calcolata sulle 48 ore non può superare i 10 mg/m ³
PM ₁₀	mg/m ³	media giornaliera
PM ₁₀	mg/m ³	il valore giornaliero di 50 µg/m ³ non può essere superato più di 35 volte nell'arco dell'anno
PM _{2.5}	mg/m ³	media annuale
PM _{2.5}	mg/m ³	il valore medio annuale di 25 µg/m ³ non può essere superato nell'arco dell'anno civile
CO	mg/m ³	trasparenza media cronica
SO ₂	mg/m ³	il valore orario della soglia di informazione è pari a 180 µg/m ³ ; soglia di allarme: 240 µg/m ³
SO ₂	mg/m ³	il valore orario di 360 µg/m ³ non può essere superato più di 24 volte nell'arco dell'anno civile
CO	mg/m ³	trasparenza media cronica
CO ₂	mg/m ³	media annuale
CO ₂	mg/m ³	il valore medio annuale di 5 µg/m ³ non può essere superato nell'arco dell'anno civile
Toluene	mg/m ³	media cronica
Toluene	mg/m ³	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente
M.Ylene	mg/m ³	media cronica
M.Ylene	mg/m ³	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente
H.S	mg/m ³	media cronica
H.S	mg/m ³	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente
CH ₄	mg/m ³	media cronica
CH ₄	mg/m ³	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente
NMHC	mg/m ³	media cronica
NMHC	mg/m ³	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente

NO ₂	Biossido di azoto
CO	Ossido di carbonio
PM ₁₀	Polveri sospese con diametro > 10 µm
PM _{2.5}	Polveri sospese con diametro > 2.5 µm
O ₃	Ozono
SO ₂	Biossido di zolfo
C ₆ H ₆	Benzene
H ₂ S	Acido solfidrico
CH ₄	Metano
NMHC	Idrocarburi non metanici

U.D.C. Reti di Monitoraggio e CEMEC

Il Dirigente
Dott. Giuseppe Onorati

Figura 3.1.3.13 Bollettini delle Stazioni Prossime agli impianti di Trattamento Rifiuti nel quinquennio 2016-2020

Dai dati riportati si conferma, anche per queste stazioni, che le polveri risultano essere gli inquinanti con maggiori criticità da un punto di vista dei superamenti.

Si evidenzia che, nel quinquennio 2016-2020, tutte le stazioni, eccetto lo STIR di Battipaglia e lo STIR Casalduni che prevedeva il punto di misura relativo alle polveri solo per i primi due anni, risultano aver sfiorato i 35 superamenti annuali della media giornaliera, stabiliti dalla normativa. La stazione di Casalduni essendo situata ad una quota superiore rispetto agli altri impianti fa rilevare come criticità i superamenti della soglia di informazione di Ozono con 17 ore nel 2020 (valore limite come media oraria $180 \mu\text{g} / \text{m}^3$).

Emissioni

Gli impianti di produzione di energia, gli impianti di trattamento e smaltimento rifiuti, le attività produttive, il riscaldamento domestico, i sistemi di mobilità, l'estrazione, la raffinazione e la distribuzione di combustibili fossili, l'agricoltura sono alcune tra le principali cause dell'immissione di sostanze inquinanti antropiche in atmosfera.

Per la descrizione del quadro regionale delle emissioni totali si è fatto riferimento alla pubblicazione della Regione Campania “ *Inventario regionale delle emissioni per l'anno 2016*”², studio revisionato nel 2019 e che riporta i risultati dell'inventario 2016 ed il confronto con l'inventario 2002. Questo studio ha come punto di partenza per la valutazione delle emissioni di inquinanti, la cosiddetta classificazione delle attività SNAP 2007³ in cui sono individuati i principali macrosettori d'interesse rispetto ai quali sono riportati i dati per classi di inquinanti.

Nelle tabelle e nei grafici di seguito riportati sono rappresentate per macrosettore le emissioni totali in valore assoluto e valori percentuali degli inquinanti principali e metalli pesanti riferiti al 2016.

² **Regione Campania** Direzione Generale Difesa del suolo e l'ecosistema Aggiornamento dell'inventario delle Emissioni per l'Anno 2016 <https://www.regione.campania.it/assets/documents/inventario-emissioni-dati-aggregati.pdf>

³ Tale classificazione si basa sulla ripartizione delle attività antropiche e naturali in una struttura gerarchica che comprende 11 macrosettori. <http://www.isprambiente.gov.it/files/aria/disaggregazioneinventarionazionale.pdf>

Valori assoluti (mg) / Valori percentuali (%)								
	CO	COVNM	NOx	PM10	PM2,5	PST	SOX	NH3
Combustione Energia e industrie di trasformazione	302,9	107,5	1.281,4	26,7	26,3	32,8	246,9	1,3
	0,2%	0,2%	2,8%	0,1%	0,1%	0,1%	8,5%	0,0%
Combustione non industriale	85.540,4	10.925,4	2.933,5	14.240,5	13.891,1	15.018,4	313,5	1.347,9
	44,7%	15,8%	6,4%	67,3%	77,3%	61,6%	10,7%	5,4%
Combustione Industria	2.640,4	272,9	4.032,9	118,9	113,2	124,8	734,3	22,7
	1,4%	0,4%	8,9%	0,6%	0,6%	0,5%	25,2%	0,1%
Processi produttivi senza combustione	17,8	1.469,6	5,5	758,7	214,0	1.674,8	5,2	4,4
	0,0%	2,1%	0,0%	3,6%	1,2%	6,9%	0,2%	0,0
Estrazione distribuzione combust. fossili/energ.geot	0,0	785,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	1,1%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso di solventi	1,6	26.725,0	1,9	109,4	100,8	116,7	0,0	42,2
	0,0	38,8%	0,0	0,5%	0,6%	0,5%	0,0	0,2%
Trasporti Strada	92.219,6	16.572,0	29.424,0	2.698,5	2.136,7	3.315,6	47,8	276,9
	48,2%	24,0%	64,6%	12,8%	11,9%	13,6%	1,6%	1,1%
Altre sorgenti mobili e macchine	1.690,4	545,5	7.401,9	321,1	319,9	321,3	1.510,5	0,8
	0,9%	0,8%	16,3%	1,5%	1,8%	1,3%	51,7%	0,0
Trattamento e smaltimento rifiuti	3.481,1	396,5	321,1	273,2	254,9	281,8	12,1	373,7
	1,8%	0,6%	0,7%	1,3%	1,4%	1,2%	0,4%	1,5%
Agricoltura	0,0	5.141,5	0,0	1.960,6	272,5	2.614,9	0,0	22.841,5
	0,0	7,5%	0,0	9,3%	1,5%	10,7%	0,0	91,4%
Altre sorgenti/natura	5.263,4	6.020,4	147,6	639,5	639,5	865,8	49,2	68,9
	2,8%	8,7%	0,3%	3,0%	3,6%	3,6%	1,7%	0,3%
Totale (mg)	191.157,6	68.961,9	45.549,8	21.147,0	17.968,9	24.366,9	2.919,6	24.980,3

Tabella 3.1.3.3 Regione Campania - Emissioni totali inquinanti principali per macrosettore –Anno 2016

Da questa tabella si riscontra che in regione Campania:

- le emissioni **di ossido di azoto (NOx)** al 2016 (circa 45.500 Mg) sono dovute principalmente ai *trasporti* che contribuiscono per circa l'81% -di queste quasi il 65% sono dovute ai *trasporti stradali* (per 29.400 Mg) e più del 16% alle *altre Sorgenti mobili* (per circa 7.400 Mg). Di gran lunga inferiori sono le emissioni derivanti da *impianti di combustione industriale e processi con combustione*. La maggiore concentrazione delle emissioni si rileva nelle principali aree urbane dove più forte è il contributo del traffico stradale, nelle città con presenza di porti importanti (Napoli e Salerno) e nei comuni con le grandi sorgenti puntuali.
- **le emissioni di PM10 nel 2016** sono principalmente dovute agli *impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per oltre il 67% - circa 14.200Mg; i *trasporti stradali* contribuiscono per il 13% delle emissioni di PM10 - circa 2.700Mg, mentre il settore dell'*agricoltura* è responsabile di oltre il 9% delle emissioni, con circa 2.000Mg ed i *processi industriali senza combustione* per circa il 4% - circa 760Mg; un contributo non trascurabile deriva anche dagli incendi boschivi 3% con 640

Mg. Si evidenzia una maggiore concentrazione di PM10 in aree con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale

- **le emissioni di PM2,5** nel 2016 sono principalmente dovute agli *impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per oltre il 77% -circa 13.900Mg; i *trasporti stradali* contribuiscono per il 12%, -circa 2.150Mg; un contributo non trascurabile deriva dagli incendi boschivi 3,5% -640 Mg. Anche in questo caso si evidenzia una maggiore concentrazione di PM10 in aree con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale.
- **le emissioni di biossido di zolfo (SOx)** nel 2016 sono dovute principalmente al settore *altre sorgenti mobili e macchine* con il 52% delle emissioni -circa 1.500 Mg.; seguono gli *impianti di combustione industriale e processi con combustione* (circa 25%, pari a circa 730 Mg) e gli *impianti di combustione non industriali* che contribuiscono con l'11% e circa 310 Mg; mentre la *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche* concorre con più dell'8%, pari a circa 250 Mg. La maggiore concentrazione di SOx si evidenzia in prossimità di porti e sorgenti puntuali.
- **le emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM)** sono inquinanti primari prodotti da diversi processi (combustione, evaporazione, processi produttivi, ecc.). Tali composti insieme al biossido di azoto rappresentano nell'atmosfera i "precursori" della formazione di ozono, di radicali liberi e sostanze chimiche fortemente ossidanti. Nel 2016 le emissioni di **COVNM** sono dovute per quasi il 39% (circa 27.000 Mg) al settore *uso di solventi*, per il 24%, a quello dei *trasporti stradali* (circa 16.600 Mg) e per il 16% a quello degli *impianti di combustione non industriali* con oltre 10.900 Mg. La maggiore concentrazione di **COVNM** si evidenzia nelle zone più antropizzate, con maggiore traffico stradale e con un uso maggiore dei solventi, insieme alle zone con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale.
- **le emissioni di monossido di carbonio (CO)** sono rappresentate dai gas di scarico dei veicoli, mentre altre sorgenti di emissioni sono gli impianti di riscaldamento e i processi industriali. La continua evoluzione delle tecnologie utilizzate ha comunque permesso di ridurre al minimo la presenza di questo inquinante in aria. Nel 2016, per quanto riguarda il, le emissioni di monossido di carbonio sono dovute principalmente ai settori *Trasporti stradali* per oltre il 48% (circa 92.220 Mg) e *Impianti di combustione non industriali* per circa il 45% (oltre 85.540 Mg). La maggiore concentrazione di **CO** si evidenzia nelle zone più antropizzate, con maggiore traffico stradale, insieme alle zone con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale.
- **le emissioni di ammoniaca (NH3)** nel 2016 sono dovute per oltre il 91% al settore *agricoltura* (con oltre 22.840 Mg) e soprattutto alle attività di allevamento di bestiame. Il 5% è emesso dagli *impianti di combustione non industriali* (circa 1.350 Mg). La concentrazione di **NH3** rispecchia la distribuzione delle zone a maggiore vocazione agricola e con maggiore concentrazione di allevamenti di bestiame.
- **le emissioni di particelle sospese totali (PST)** nel 2016 sono principalmente dovute agli *impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per circa il 62% -15.000Mg; seguono i trasporti stradali per quasi il 14% - 3.300Mg e l'Agricoltura con circa l'11% -2.600Mg. Anche in questo caso, si evidenzia una maggiore concentrazione nelle zone con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale.

Valori assoluti (Kg) / Valori percentuali (%)									
Valori assoluti (kg)	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
Combustione Energia e industrie di trasformazione	15,2	29,3	9,8	18,3	28,9	10,4	705,1	34,0	47,9
	12,8%	7,3%	0,6%	2,5%	30,3%	0,9%	27,9%	10,2%	0,2%
Combustione non industriale	8,5	295,4	522,9	136,5	21,9	45,5	613,7	11,7	11635,9
	7,2%	74,1%	33,0%	18,7%	23,0%	4,1%	24,3%	3,5%	53,1%
Combustione Industria	24,2	18,6	43,3	54,6	25,0	120,1	95,0	14,8	171,2
	20,3%	4,7%	2,7%	7,5%	26,2%	10,9%	3,8%	4,4%	0,8%
Processi produttivi senza combustione	52,6	22,4	277,6	162,8	2,0	208,9	959,0	262,6	3464,4
	44,3%	5,6%	17,5%	22,3%	2,1%	19,0%	37,9%	78,3%	15,8%
Estrazione distribuzione combust. fossili/energ.geot	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso di solventi	0,0	0,0	638,4	2,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
	0,0	0,0	40,3%	0,3%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trasporti Strada	0,4	25,4	64,2	76,6	15,1	27,2	86,6	0,3	5078,8
	0,3%	6,4%	4,1%	10,5%	15,9%	2,5%	3,4%	0,1%	23,2%
Altre sorgenti mobili e macchine	15,4	1,8	21,1	218,9	0,3	687,6	10,1	10,1	172,5
	13,0%	0,4%	1,3%	30,0%	0,3%	62,4%	0,4%	3,0%	0,8%
Trattamento e smaltimento rifiuti	2,5	5,6	5,7	58,9	2,2	2,4	59,2	1,7	1354,1
	2,1%	1,4%	0,4%	8,1%	2,3%	0,2%	2,3%	0,5%	6,2%
Agricoltura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Altre sorgenti/natura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale (kg)	118,8	398,5	1583,1	728,5	95,3	1102,2	2528,7	335,3	21924,9

Tabella 3.1.3.4 Regione Campania - Emissioni totali di metalli pesanti per macrosettore - Anno 2016

Da queste tabelle si riscontra che in regione Campania per tutti i metalli pesanti il contributo pressoché esclusivo proviene dalla combustione e dai processi industriali ed in particolare al 2016:

- **per l'arsenico** il 44% delle emissioni proviene dai *processi senza combustione*, il 20% dagli *impianti di combustione industriale e processi con combustione*, il 13% dalle *altre sorgenti mobili e macchine*, ed il 7% dagli *impianti di combustione non industriale*;
- **per le emissioni di cadmio** il 74% proviene dagli *impianti di combustione non industriale*, il 7% dalla *combustione nell'industria dell'energia e della trasformazione delle fonti energetiche* ed il 6% dai *trasporti stradali*;
- **per le emissioni di cromo** il 40% proviene dal settore *dell'uso dei solventi*, il 33% dagli *impianti di combustione non industriale* e il 17,5% dai *processi senza combustione*;

- **per il rame**, il 30% delle emissioni proviene dalle *altre sorgenti mobili e macchine*, il 22% dai *processi senza combustione*, il 19% dagli *impianti di combustione non industriale*, il 10% dai *trasporti stradali*, e l'8,1% dal *trattamento e smaltimento rifiuti*;
- **per il mercurio**, il 30% delle emissioni proviene dalla *combustione nell'industria dell'energia e della trasformazione delle fonti energetiche*, il 26% dagli *impianti di combustione industriale e processi con combustione*, il 23% dagli *impianti di combustione non industriale* ed infine il 16% dai *trasporti stradali*;
- **per il nichel** il 62% delle emissioni proviene dalle *altre sorgenti mobili e macchine* il 19% dai *processi senza combustione* e l'11% dagli *impianti di combustione industriale e processi con combustione*;
- **per il piombo** il 38% delle emissioni proviene dai *processi senza combustione*, il 28% dalla *combustione nell'industria dell'energia e della trasformazione delle fonti energetiche*, ed infine il 24% dagli *impianti di combustione non industriale*;
- **per il selenio** le emissioni provengono maggiormente dai *processi senza combustione* (78%) ed in parte dalla *combustione nell'industria dell'energia e della trasformazione delle fonti energetiche* (10%);
- **per lo zinco** il 53% delle emissioni proviene dagli *impianti di combustione non industriale*, il 23% dai *trasporti stradali* ed il 16% dai *processi senza combustione*.

3.1.3.2 Cambiamenti Climatici

Negli ultimi anni è emerso in tutte le sedi istituzionali e non governative l'obbligo di promuovere lo sviluppo sostenibile tenendo conto della tematica dei cambiamenti climatici che, di conseguenza, deve essere affrontata in maniera appropriata e approfondita nella valutazione ambientale strategica di piani e programmi. A livello nazionale il riferimento tecnico-scientifico è rappresentato dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), elaborato nel 2018 e recentemente adottato dal Ministero dell'Ambiente. In questo capitolo si terrà conto degli aspetti scientifici di tale documento, nonché della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici elaborata dal MATTM. Un ulteriore sviluppo recente è rappresentato dal Piano Energia e Cima PNIEC⁴ inviato dal Governo italiano alla Commissione europea nel gennaio 2020.

Per descrivere i cambiamenti climatici bisogna tenere conto di tre aspetti distinti:

- le basi di conoscenza scientifiche sul clima;
- le azioni di mitigazione volte a ridurre le emissioni e incrementare gli assorbimenti di gas serra;
- le azioni di adattamento mirate ad aumentare la capacità di affrontare i cambiamenti climatici in atto.

L'andamento del clima

Le conoscenze sui cambiamenti del clima, sulla vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici, sugli impatti di fenomeni climatici, quali il riscaldamento globale e l'incremento di eventi idrometeorologici estremi, sono in molti casi elaborate a scala globale tramite l'analisi di serie storiche di dati e modelli generali di circolazione atmosferica. Non essendo semplice la trasposizione al livello regionale e locale, nel presente capitolo si fa riferimento ai “migliori” dati disponibili aggiornati al recente Rapporto WMO – IPPC + 1,5 gradi approvato a Incheon in Korea e al Report EEA sulle tendenze delle emissioni di gas serra aggiornato al 2018. Il riferimento principale per la individuazione dei cambiamenti climatici è l'andamento della temperatura negli ultimi secoli, in epoca storica e nel Pleistocene.

⁴ Del PNACC e del PNIEC il Governo italiano ha tenuto conto nella stesura del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza presentato nel mese di aprile 2021 alla Commissione europea.

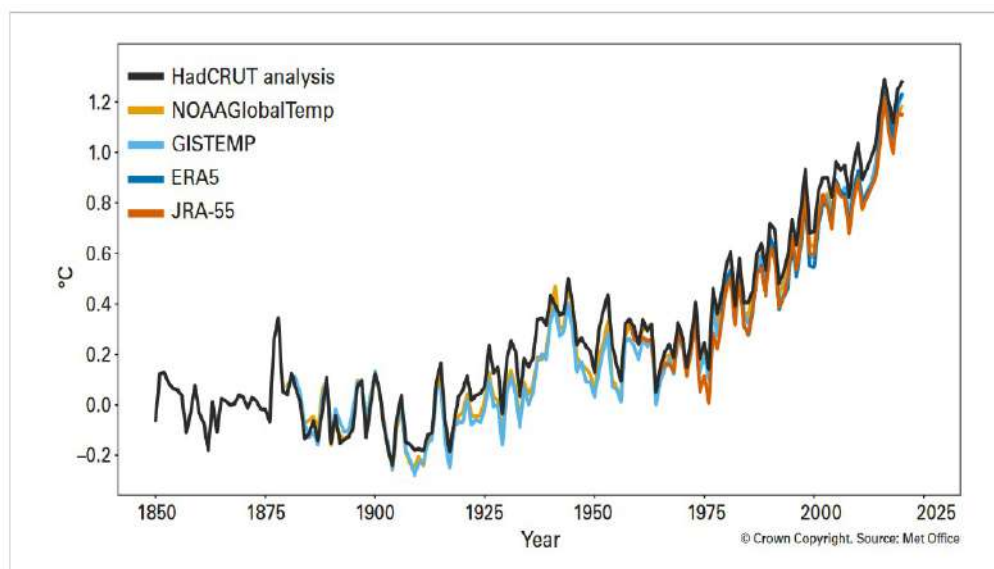


Figura 3.1.3.14 Andamento della temperatura media globale (Fonte rielaborazione Met Office WMO report State of the Global Climate 2020)

Relativamente all'andamento del clima in Campania si richiamano preliminarmente lo specifico capitolo della Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Campania del 2009 pubblicato dall'ARPAC e il report sulla temperatura del mare riportato nel sito del CEMEC (www.meteoarpac.it). In assenza di studi completi e aggiornati a livello regionale, il quadro relativo all'andamento dei cambiamenti climatici è stato delineato a partire dall'analisi delle osservazioni di precipitazioni e temperatura in alcuni siti della Campania con lunghe serie temporali e dalle elaborazioni a scala mediterranea e nazionale.

La Campania è posta al margine delle aree con indice di aridità più elevato. Come si rileva nel Rapporto MATTM: *“(...) le regioni meridionali italiane sono esposte a diversi tipi di cambiamenti potenziali, con un rischio di aumento dell'aridità e le conseguenze che ne derivano. L'aumento di temperatura è generalmente in linea con quanto osservato come media nazionale, con un aumento di poco più di 1°C nell'ultimo secolo. Per le precipitazioni, nelle ultime decadi si è osservato un trend di diminuzione, soprattutto in inverno e primavera, tuttavia seguito, nell'ultimo periodo, da una inversione di tendenza con un aumento delle precipitazioni, che differenzia le regioni italiane meridionali da quelle settentrionali, dove perdura invece la tendenza alla diminuzione (Brunetti et al., 2004)”*.

Tale andamento è confermato dalle serie storiche delle anomalie di temperatura e precipitazione per l'Italia, elaborate da SCIA-ISPRA ed aggiornata al 2019 per confronto con il periodo di riferimento 1961-1990. L'ultimo decennio 2010-2019 è stato il più caldo del sessantennio. Anche l'indicatore giorni caldi mostra una tendenza simile.

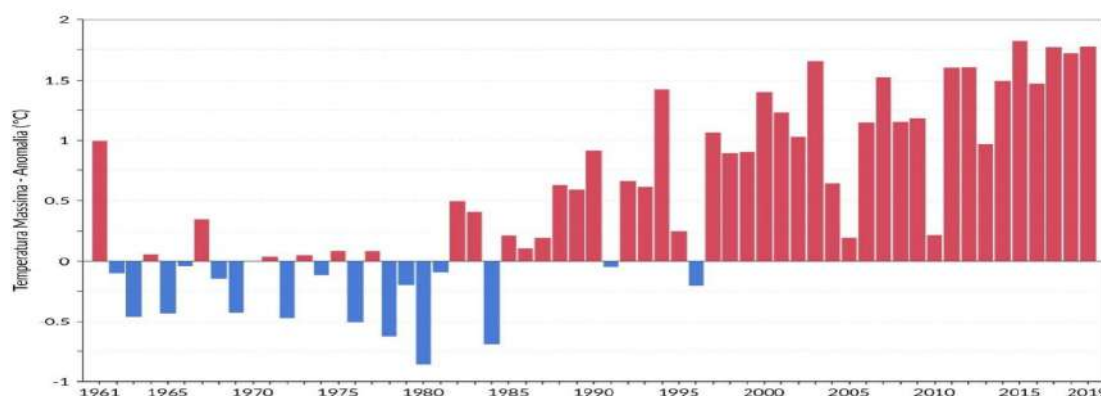


Figura 3.1.3.15 Serie delle anomalie medie annuali della temperatura massima in Italia rispetto al valore normale 1961-1990 (Fonte ISPRA –SCIA Indicatori del clima 2019)

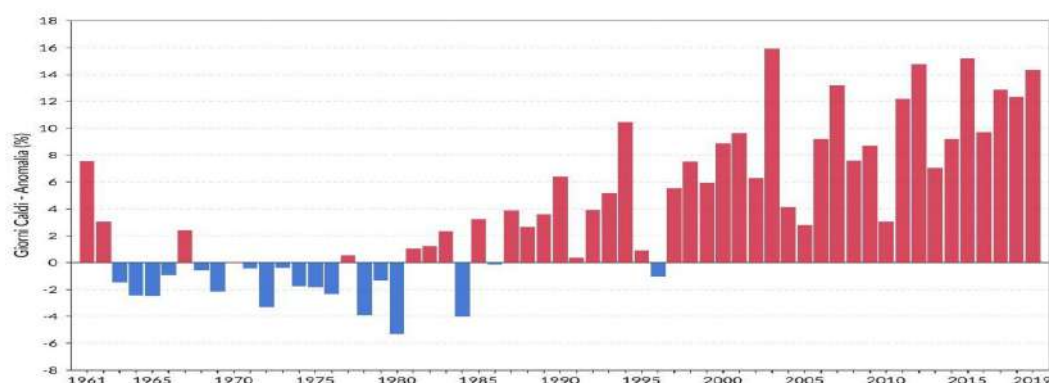


Figura 3.1.3.16 Serie delle anomalie medie annuali numero di giorni caldi in Italia (TX90p) espresso in % rispetto al valore normale 1961-1990 (Fonte fig. 3.18 ISPRA –SCIA Indicatori del clima 2019)

L'andamento delle precipitazioni nel sud e nelle isole, così come riportato da ISPRA, parrebbe più legato a fluttuazioni pluridecennali piuttosto che ad un trend costante. In particolare, dal 2000 si è osservata un'alternanza non sistematica di anni più e meno piovosi.

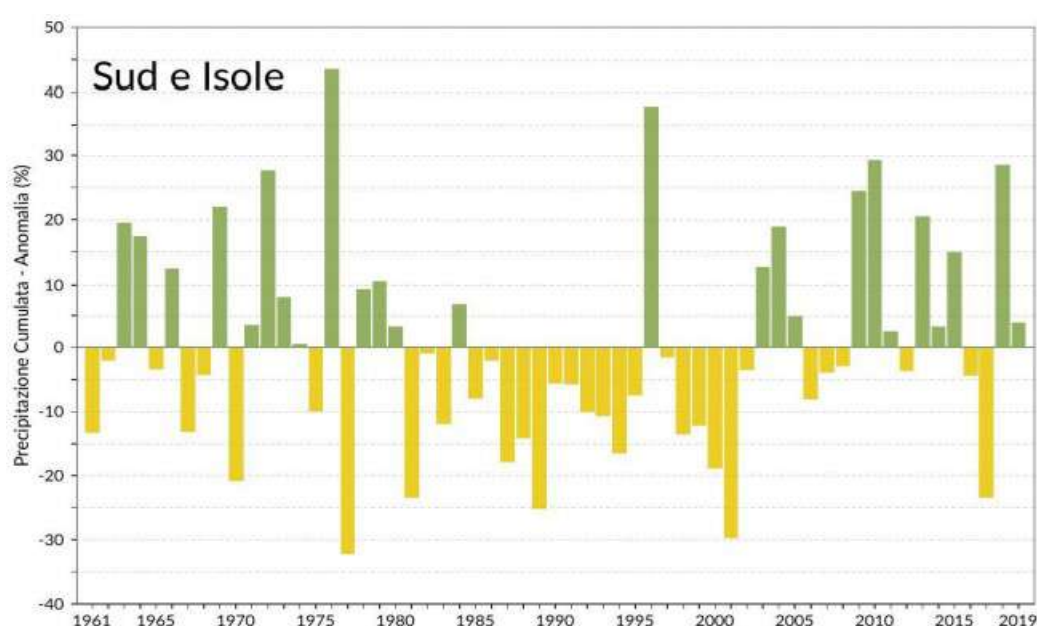


Figura 3.1.3.17 Serie delle anomalie medie di precipitazione dal 1961 al 2019 espresse in % della precipitazione cumulata annuale rispetto al valore normale 1961-1990 (Fonte fig. 5.8 ISPRA –SCIA Indicatori del clima 2019)

In ambito regionale, è stata effettuata una analisi dei dati annuali di stazioni di riferimento con lunghe serie storiche (Avellino G.C., Benevento, Napoli S.I. Napoli Capodimonte. Ercolano, Salerno G.C.). I dati mostrano un andamento di aumento della temperatura dell'aria, soprattutto a partire dal 2000, e variazioni irregolari delle precipitazioni con una tendenza a lungo termine di diminuzione nelle zone interne ed aumento nelle zone costiere tirreniche. Si tratta quindi di andamenti coerenti con quanto osservato per l'Italia Meridionale e a livello continentale e globale.

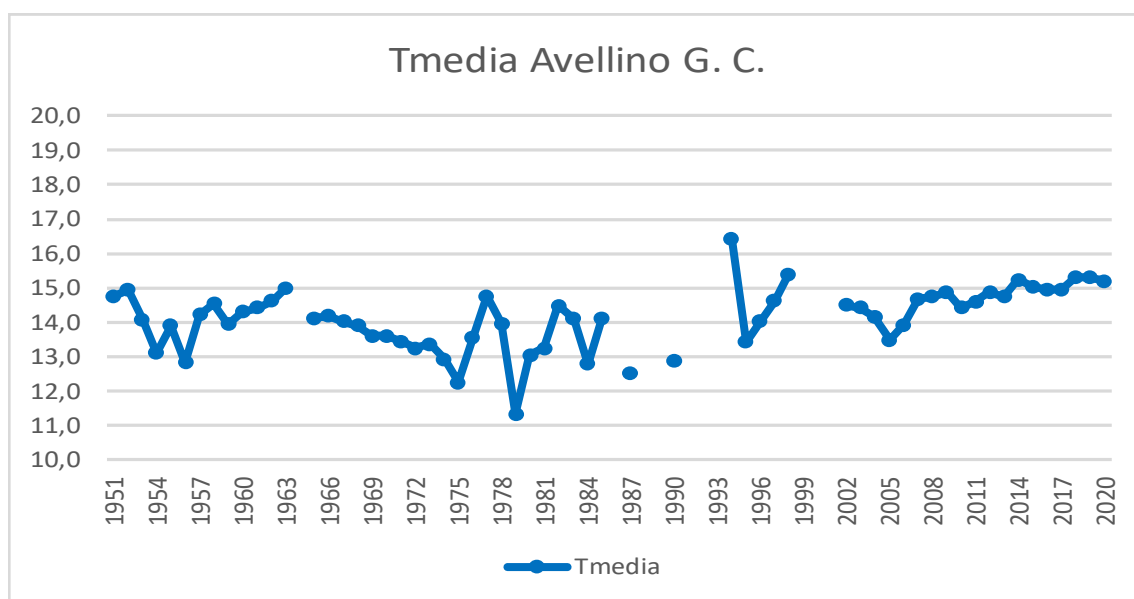


Figura 3.1.3.18 Temperatura media annua in °C presso la stazione di misura di Avellino Genio Civile (elaborazione ARPAC dati Servizio Idrografico e Centro Funzionale Multirischi Regione Campania)

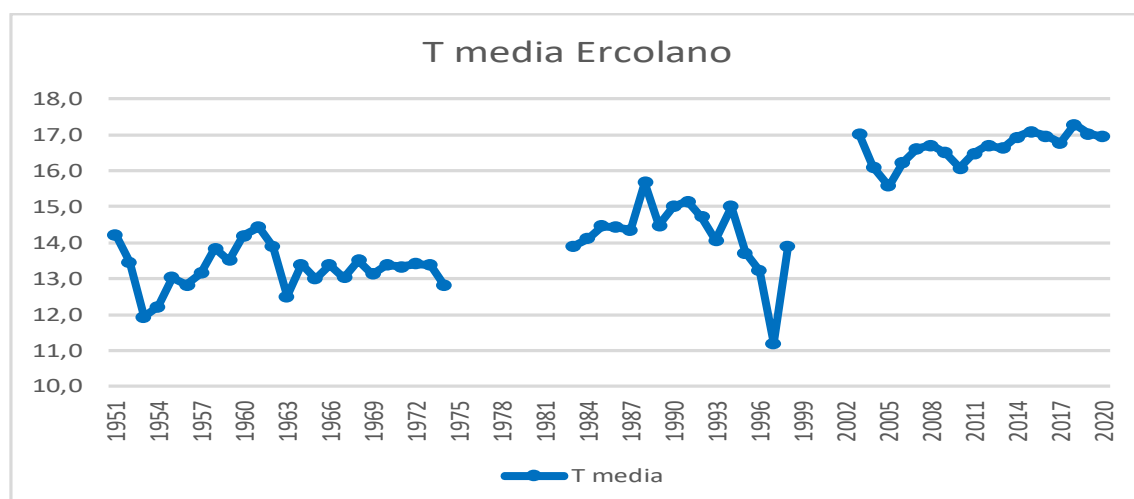


Figura 3.1.3.19 Temperatura media annua in °C presso Ercolano (elaborazione ARPAC dati Servizio Idrografico e Centro Funzionale Multirischi Regione Campania) (n.b. spostamento stazione nel 1999)

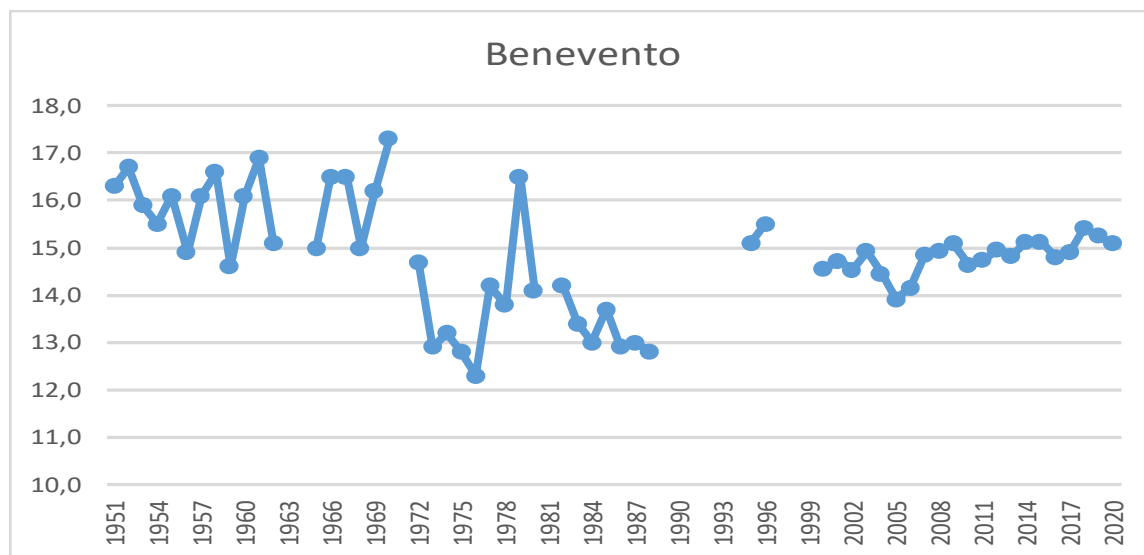


Figura 3.1.3.20 Temperatura media annua in °C presso la stazione di misura di Benevento Genio Civile (elaborazione ARPAC dati Servizio Idrografico e Centro Funzionale Multirischi Regione Campania)

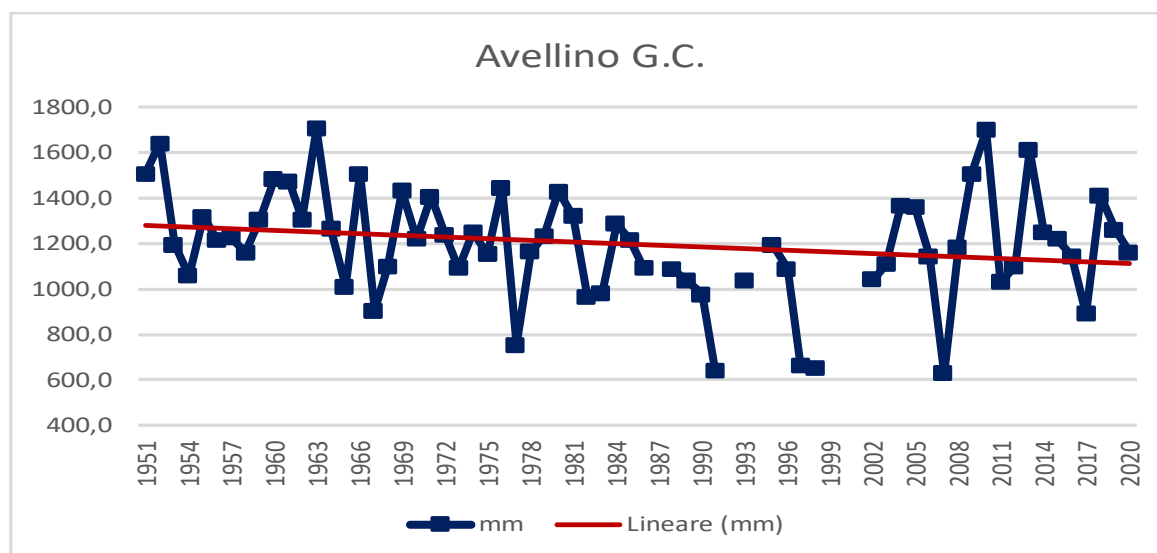


Figura 3.1.3.21 Precipitazione annua in mm presso Avellino G.C. linea di tendenza per l'intero periodo (elaborazione ARPAC dati Servizio Idrografico e Centro Funzionale Multirischi Regione Campania)

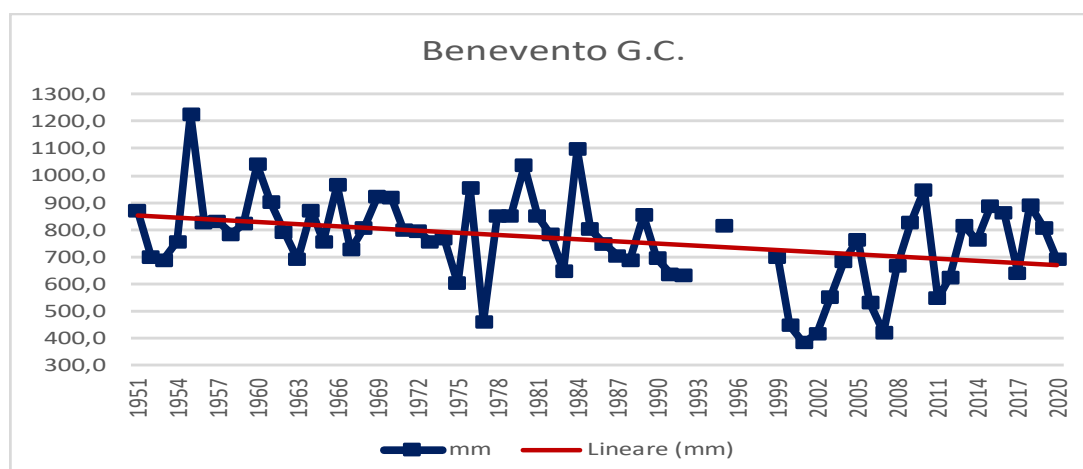


Figura 3.1.3.22 Precipitazione annua in mm presso Benevento G.C. linea di tendenza per l'intero periodo (elaborazione ARPAC dati Servizio Idrografico e Centro Funzionale Multirischi Regione Campania)

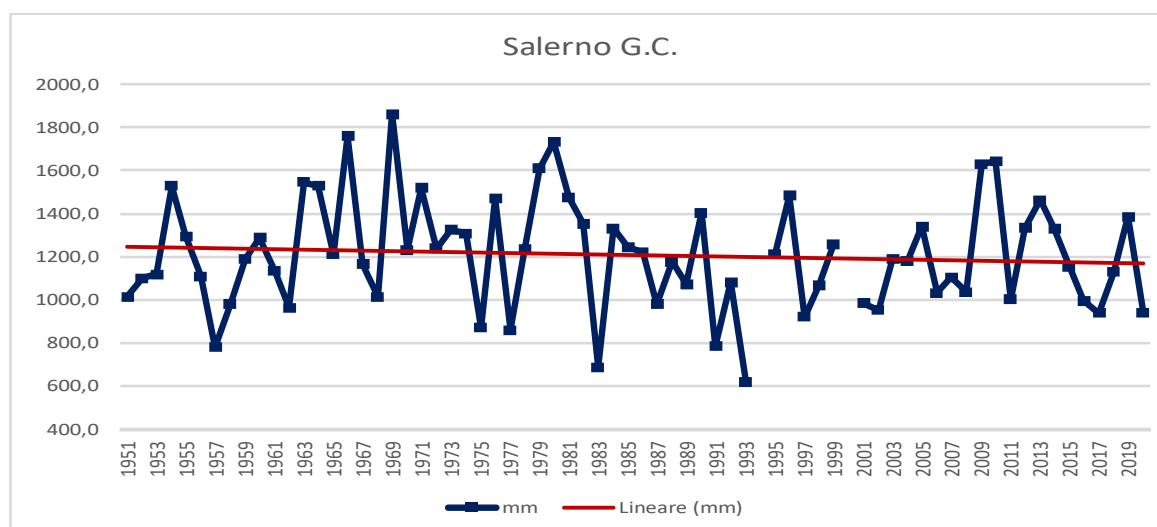


Figura 3.1.3.23 Precipitazione annua in mm presso la stazione di misura di Salerno Genio Civile e linea di tendenza per l'intero periodo (elaborazione ARPAC dati Servizio Idrografico e Centro Funzionale Multirischi Regione Campania)

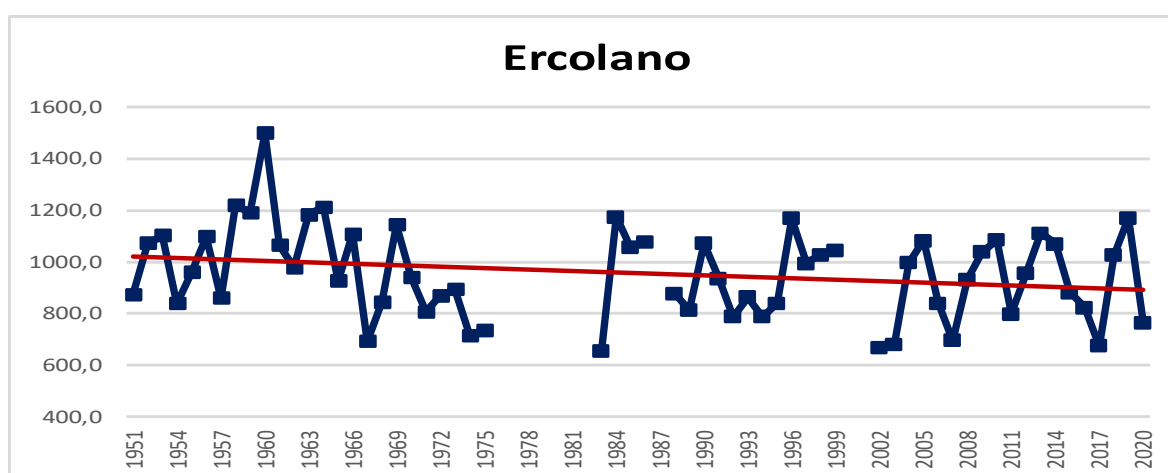


Figura 3.1.3.24 Precipitazione annua in mm presso Ercolano (cambio stazione nel 2000) linea di tendenza per l'intero periodo (elaborazione ARPAC dati Servizio Idrografico e Centro Funzionale Multirischi Regione Campania)

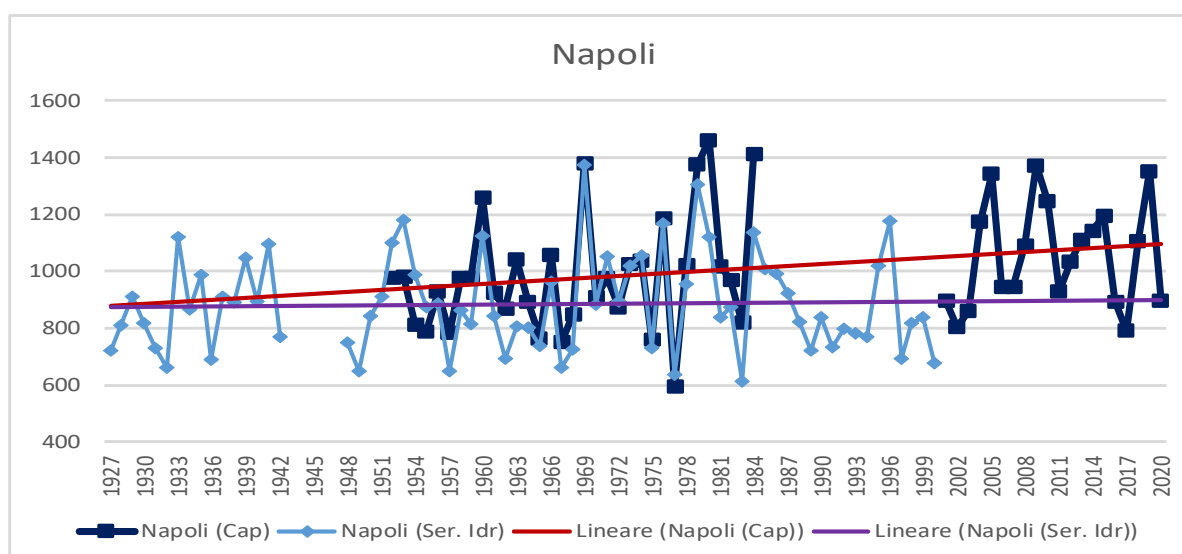


Figura 3.1.3.25 Precipitazione annua in mm presso Napoli S.I. e Napoli Capodimonte, linee di tendenza per l'intero periodo (elaborazione ARPAC dati Servizio Idrografico e Centro Funzionale Multirischi Regione Campania)

Mitigazione

La principale considerazione conclusiva della sintesi del V Rapporto IPCC è la seguente: *“L'influenza umana sul sistema climatico è chiara e inequivocabile. Ciò è evidente dalle concentrazioni crescenti di gas serra in atmosfera, dal forzante radiativo positivo, dal riscaldamento osservato, e dalla comprensione del sistema climatico”*. Le osservazioni e previsioni sui cambiamenti climatici mostrano degli andamenti crescenti della temperatura dell'aria e del livello e contenuto termico dei mari. Di seguito si riportano i risultati relativamente alle cause antropiche di alterazione della composizione dell'atmosfera che modificano il bilancio termico terrestre, al fine di poter poi delineare lo stato dell'arte per la mitigazione dell'aumento di gas serra.

Il riferimento ufficiale disponibile è rappresentato dai dati elaborati da ISPRA-ENEA-ISTAT per il periodo 1990-2015 e 1990-2006. La Campania dal punto di vista delle emissioni totali di gas serra è la Regione più “virtuosa” (tabella 5 fonte Elaborazione ARPAC dati ISTAT). Anche le emissioni pro-capite regionali sono nettamente inferiori rispetto a quelle nazionali e del mezzogiorno (tabella e figura fonte ISTAT). Il dato negativo è che non si notano significativi miglioramenti nel periodo considerato. Bisogna comunque tener conto del fatto che per quanto riguarda il settore elettrico la Campania è un forte importatore di energia e gli impianti di produzione presenti sono stati tutti riconvertiti a basse emissioni.

Territorio: REGIONI	1995	2000	2005	2010	2015
Piemonte	9,63	9,83	10,96	8,60	7,74
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	10,37	11,65	12,00	10,39	7,67
Lombardia	9,15	9,83	10,31	9,04	7,55
Trentino-Alto Adige/Südtirol	7,64	6,98	7,52	6,96	6,48
Veneto	11,18	12,49	10,95	8,27	8,02
Friuli-Venezia Giulia	12,80	11,99	13,02	11,92	9,35
Liguria	18,31	13,14	13,99	11,05	7,13
Emilia-Romagna	11,12	11,98	13,13	10,73	8,65
Toscana	8,76	10,40	9,60	8,08	6,11
Umbria	12,91	10,54	14,06	10,37	7,84
Marche	6,56	6,23	7,53	7,10	5,58
Lazio	9,10	9,67	8,90	7,64	6,57
Abruzzo	6,55	6,45	7,92	6,63	5,36
Molise	6,41	7,92	9,80	9,47	9,06
Campania	3,82	4,14	4,11	4,26	3,42
Puglia	13,13	13,51	14,89	12,87	11,15
Basilicata	5,68	7,23	8,01	7,30	7,81
Calabria	5,59	5,42	5,60	5,86	5,63
Sicilia	8,76	9,28	9,29	8,27	6,97
Sardegna	13,98	16,36	16,77	13,90	11,21
Italia	9,45	9,88	10,17	8,70	7,26

Tabella 3.1.3.5 Emissioni pro capite di CO2 equivalente a scala regionale, fonte ISTAT

Territorio: REGIONI	1995	2000	2005	2010	2015
Campania	3,82	4,14	4,11	4,26	3,42
Italia	9,45	9,88	10,17	8,70	7,26
- Nord	10,60	10,84	11,22	9,28	7,86
- Nord-ovest	10,30	10,20	10,88	9,13	7,56
- Nord-est	11,03	11,76	11,69	9,48	8,26
- Centro	8,94	9,51	9,33	7,91	6,40
- Centro-Nord	10,10	10,44	10,66	8,87	7,41
- Mezzogiorno	8,10	8,61	9,07	8,16	6,95
- Sud	7,16	7,46	8,09	7,44	6,44
- Isole	10,06	11,03	11,14	9,66	8,01
- Regioni non Ob. 1	9,98	10,31	10,57	8,80	7,35
- Regioni Ob. 1	8,20	8,75	9,14	8,26	7,06
- Regioni Ob. 1 (escl. Molise)	8,23	8,76	9,13	8,24	7,03
Ciclo di programmazione F.S. 2007-13					
- Ob. CONV	7,68	8,05	8,41	7,71	6,63
- Ob. CONV (escl. Basilicata)	7,75	8,08	8,43	7,72	6,59
- Ob. CRO	10,12	10,54	10,81	9,00	7,51
- Ob. CRO (escl. Sardegna)	9,95	10,29	10,56	8,80	7,36
Ciclo di programmazione F. S. 2014-20					
- Regioni più sviluppate	10,10	10,44	10,66	8,87	7,41
- Regioni in transizione	10,33	11,63	12,57	10,56	8,65
- Regioni meno sviluppate	7,68	8,05	8,41	7,71	6,63

Fonte : Istat

Tabella 3.1.3.6 Confronto fra Emissioni della Campania e delle macroaree italiane di riferimento, fonte ISTAT

Le serie storiche delle Regioni Italiane mostrano una marcata diminuzione delle emissioni pro-capite di gas serra dal 1995 al 2015, che la Campania è la Regione con le emissioni più basse, ma che purtroppo non presenta trend di diminuzione importanti.

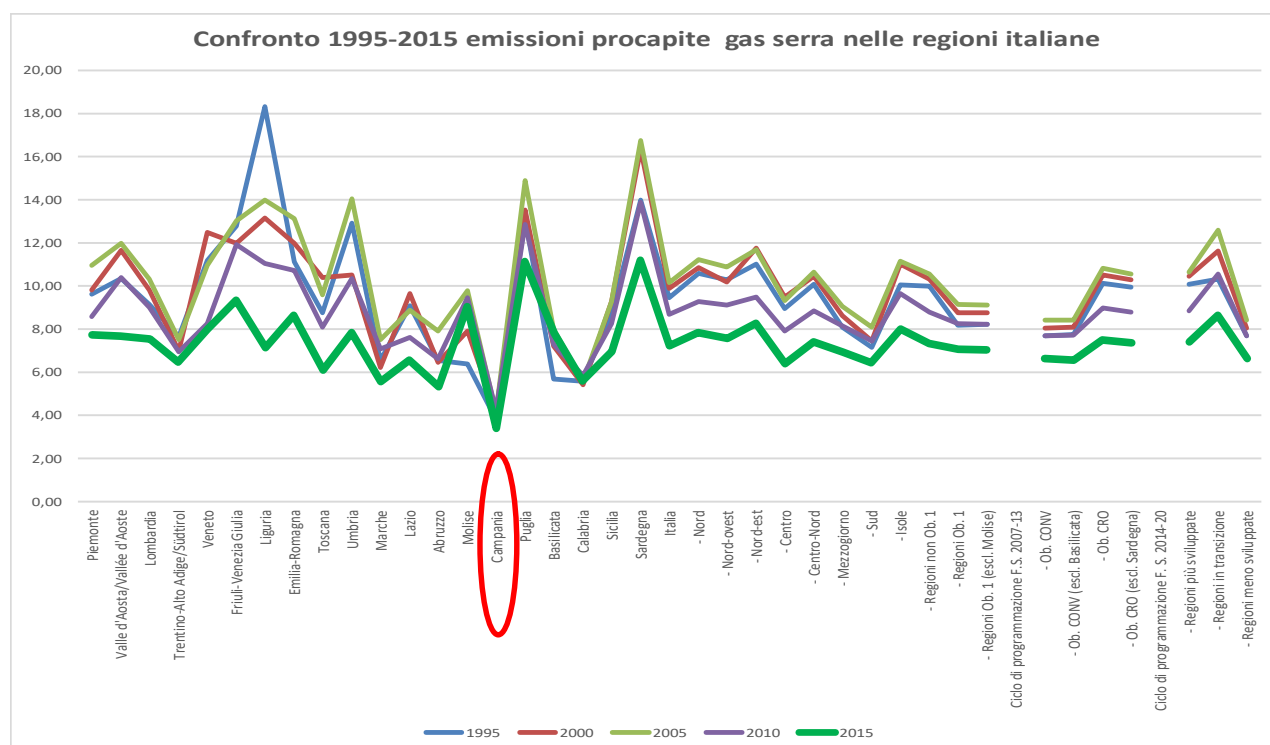


Figura 3.1.3.26 Confronto emissioni annuali gas serra pro-capite (Fonte elaborazioni ARPAC dati ISTAT)

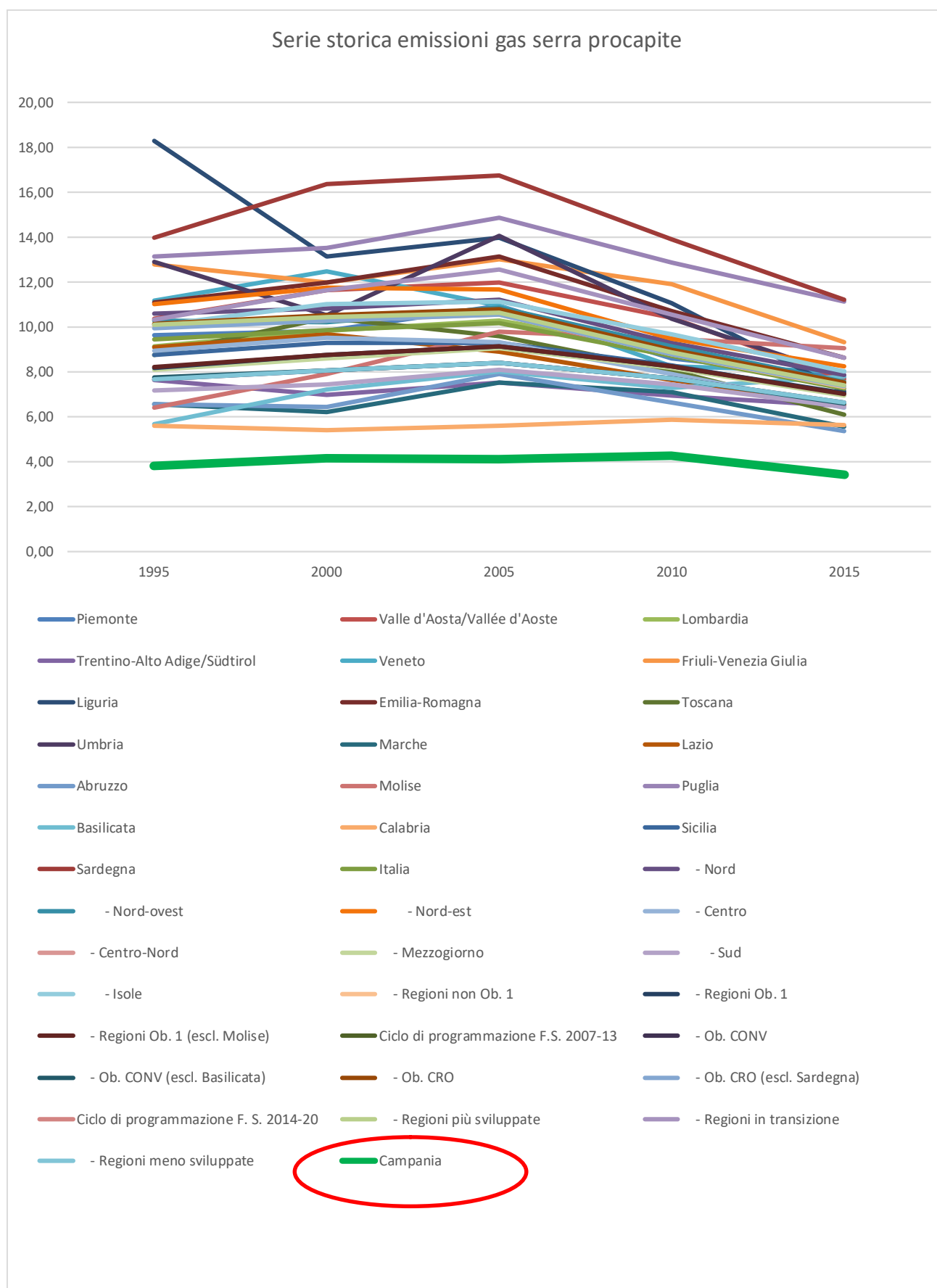


Figura 3.1.3.27 Serie storica emissioni annuali gas serra pro-capite (Fonte elaborazioni ARPAC dati ISTAT)

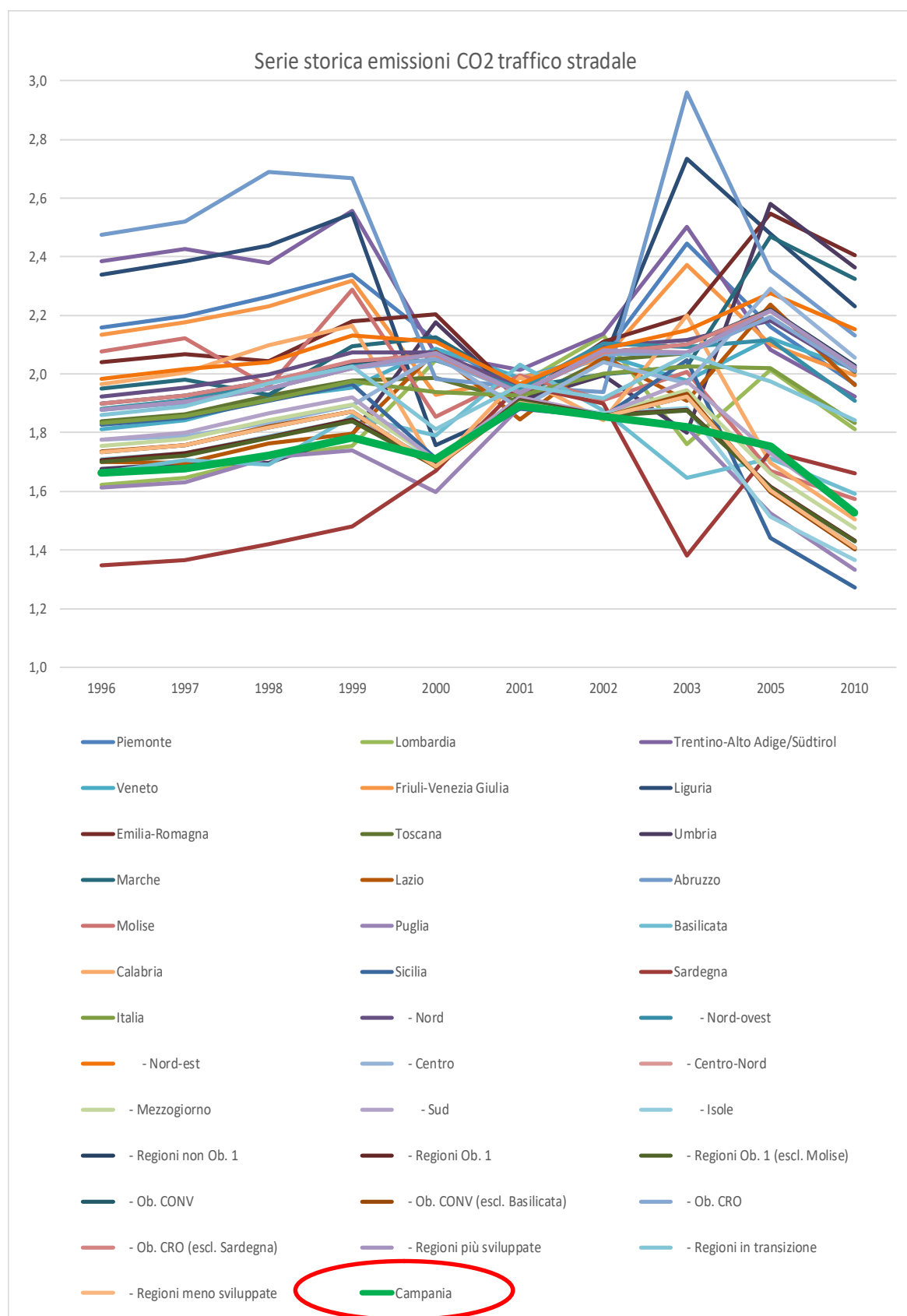


Figura 3.1.3.28 Serie storica emissioni annuali gas serra da traffico pro-capite (Fonte elaborazioni ARPAC dati ISTAT)

Impatti e adattamento

Il riferimento internazionale per quanto riguarda gli impatti e l'adattamento ai cambiamenti climatici è costituito dai documenti del V Rapporto IPCC elaborati dal gruppo di lavoro 2. Nella sintesi per i decisori politici si ravvisa che negli ultimi decenni i cambiamenti del clima hanno causato impatti sui sistemi naturali e umani di tutti i continenti e negli oceani. In molte aree i cambiamenti di precipitazioni e scioglimento delle nevi alterano il ciclo idrologico in termini di qualità e quantità delle risorse idriche, molte specie hanno modificato la loro distribuzione geografica, i cicli stagionali, i percorsi migratori, numerosità della popolazione e gli impatti negativi sulle coltivazioni hanno prevalso su quelli positivi. La vulnerabilità di alcuni ecosistemi e di molti sistemi antropici alla variabilità climatica è dimostrata dagli impatti dovuti a eventi estremi collegati al clima, come onde di calore, siccità, inondazioni, incendi.

La Regione Mediterranea ha subito importanti impatti durante gli ultimi decenni a causa del decremento di precipitazioni e dell'aumento di temperature, la previsione è che gli impatti peggiorino in futuro a causa dei cambiamenti climatici. Gli impatti principali sono quelli relativi alla disponibilità idrica e ai raccolti, all'aumentato rischio di siccità con perdita di biodiversità, agli incendi di foreste e alle ondate calore pericolose per la salute umana. L'adattamento a tali impatti implica il miglioramento delle tecniche agronomiche inclusa l'irrigazione, ma non è sufficiente per compensare gli stress idrici indotti dal clima. Anche il settore idroelettrico sarà caratterizzato da minore disponibilità di acqua a fronte di maggiore domanda di energia. Il deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua, essenziale per preservare gli ecosistemi acquatici, è anch'esso messo a rischio dagli impatti dei cambiamenti climatici.

Rispetto a questa tematica il riferimento attuale è costituito dal PNACC, adottato dal MATTM, dove attraverso una serie di indicatori sono valutati sia il rischio climatico che la resilienza sociale delle aree, su base provinciale, maggiormente a rischio per l'incapacità di adattarsi ai cambiamenti climatici.

I principali impatti individuati per l'Italia sono:

- peggioramento delle condizioni di pressione su qualità e quantità delle risorse idriche;
- alterazioni del regime idrologico che potrebbero aumentare il rischio di frane e alluvioni "lampo";
- degrado del suolo con aumento del rischio di erosione e desertificazione, soprattutto nel Mezzogiorno;
- maggior rischio di incendi boschivi per le foreste italiane;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali, soprattutto in zone montane;
- maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere;
- potenziale riduzione della produttività agricola per numerose colture stagionali e permanenti;
- ripercussioni sulla salute umana per ondate di calore, incremento dell'inquinamento atmosferico, le inondazioni e gli incendi, le malattie di origine infettiva idrica ed alimentare;

- potenziali danni per l'economia per limitazioni produzione energia idroelettrica, offerta e attrattività turistica ridotta, calo della produttività agricola e ittica, danni alle infrastrutture.

Per la Campania e per tutte le Regioni del Mezzogiorno è stata effettuata una stima di dettaglio della vulnerabilità ai cambiamenti climatici, ampiamente illustrata nel capitolo specifico del Rapporto Ambientale per i Fondi FESR 2014-2020 e nel report di riferimento: “*La vulnerabilità al cambiamento climatico di territori Obiettivo Convergenza*” dove la scelta di 5 indicatori, che costituiscono la base di calcolo dell'indice di vulnerabilità climatica, ha consentito di elaborare una mappa di sintesi a scala comunale per tutto il Mezzogiorno, inclusa la Campania.

Fenomeno	Indicatore	Unità di misura
1. Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura e pesca	Valore Aggiunto in Agricoltura, Silvicoltura e Pesca	% sul totale comunale
2. Dipendenza del sistema economico locale dal turismo	Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni	% sul totale degli occupati a livello comunale
3. Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni	Variazione della popolazione esposta alle inondazioni	% sul totale della popolazione comunale tra il 2001 e il 2051
4. Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare	Popolazione residente in zone con altitudine inferiore a 5 metri s.l.m.	% sul totale della popolazione comunale
5. Territorio a rischio desertificazione	Superficie di suolo secco compresa fra 86-159 giorni	% sul totale della superficie comunale

Tabella 3.1.3.7 Variabili ed indicatori per l'indice di vulnerabilità al cambiamento climatico - REPORT LINEA 3 PON GAT - REGIONS 2020 - 2008) - La vulnerabilità al cambiamento climatico di territori Obiettivo Convergenza - Fonte MATTM PON GAT)

Da tale studio si è evidenziato che per quanto riguarda la distribuzione territoriale della vulnerabilità in Campania, risultano “(...) maggiormente vulnerabili le aree rurali interne, ed in particolare le aree montane dell'avellinese e del beneventano, caratterizzate dalla presenza di vaste zone con forti elementi di marginalità, amplificata da evidenti carenze nella dotazione di infrastrutture e da difficoltà di accesso ai servizi essenziali (aree svantaggiate ai sensi della Dir. 268/75/CEE). .. Considerando sia la componente socioeconomica che ambientale dell'indice, le aree maggiormente vulnerabili risultano concentrate in prossimità della costa e in particolare presso le foci dei principali fiumi. Le aree maggiormente esposte agli effetti del cambiamento climatico si concentrano nella zona nord-occidentale e sud-orientale della regione, in prossimità della foce del fiume Volturno e Sele e lungo il corso del Tanagro. La vulnerabilità del territorio risulta piuttosto elevata nelle aree a maggiore densità abitativa e in particolare nelle province di Napoli, Caserta e Salerno. (...) Le province in cui i comuni sono i più esposti ai cambiamenti climatici risultano essere quelle di Salerno (27,61), e di Benevento (25,50), mentre quelle con un minor numero di comuni esposti e meno vulnerabili sono le province di Napoli (23,53), Caserta (21,49) e Avellino (18,70).

Uno degli aspetti più rilevanti dei cambiamenti climatici è quello relativo alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, i cosiddetti gas serra. Fra le politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici è fondamentale, a tutti i livelli territoriali, dalla scala locale a quella continentale, ridurre le emissioni in coerenza con i target fissati dalla normativa nazionale e dell'Unione Europea vigente. Da questo punto di vista il riferimento più significativo è il report dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) intitolato *"Trends and projections in Europe 2018 -Tracking progress towards Europe's climate and energy targets"*, pubblicato nel 2018.

Per la Campania il riferimento più attuale è rappresentata dal Piano Energetico Ambientale Regionale approvato con Delibera di Giunta regionale n. 377 del 15/07/2020 da cui si evince in generale, che le emissioni di gas serra nel periodo 2010_2017 si sono ridotte del 5,5% ed in particolare che si assiste ad progressiva riduzione sia del peso delle importazioni elettriche, sia delle emissioni associate, e quindi alla progressiva riduzione del fattore di emissione medio del parco elettrico nazionale. Tali risultati sono evidenti nei grafici che seguono in cui si riportano per gli anni 2010-2017:

- le emissioni di gas serra corrispondenti ai consumi di combustibili non rinnovabili registrati in Campania, suddivisi rispettivamente per tipologia di combustibile e per settore;
- le emissioni di gas serra riconducibili anche indirettamente ai consumi regionali di energia, sommando alle emissioni effettivamente localizzate in Campania anche quelle associate all'energia elettrica importata.

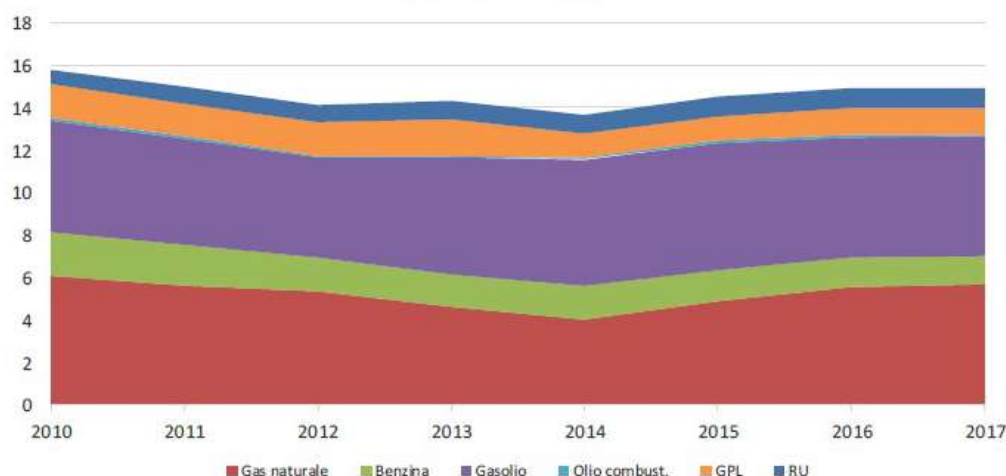


Figura 3.1.3.29 Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili fossili e alla termovalorizzazione di RU in Campania, per tipo di combustibile (Mt di CO₂ equiv.). Fonte "Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania" 2020

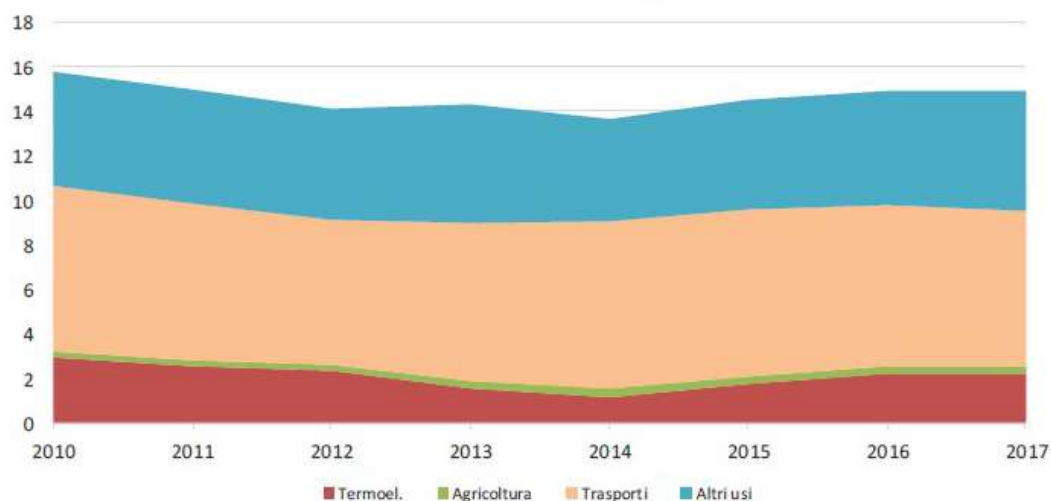


Figura 3.1.3.30 Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili fossili e alla termovalorizzazione di RU in Campania, per settore (Mt di CO₂ equiv.). Fonte "Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania" 2020

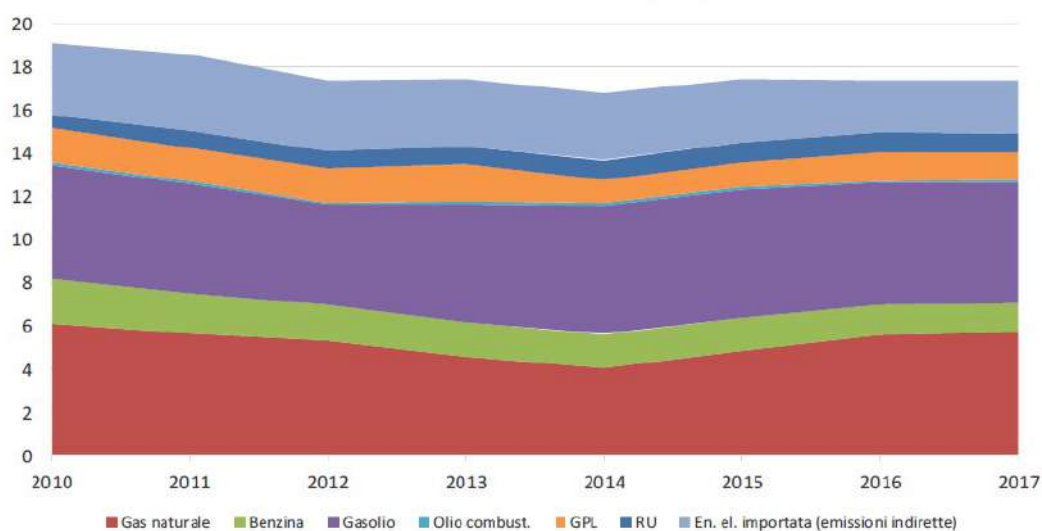


Figura 3.1.3.31 Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili fossili, alla termovalorizzazione di RU ed alle importazioni di energia elettrica in Campania, per fonte (Mt di CO₂ equiv.). Fonte "Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania" 2020

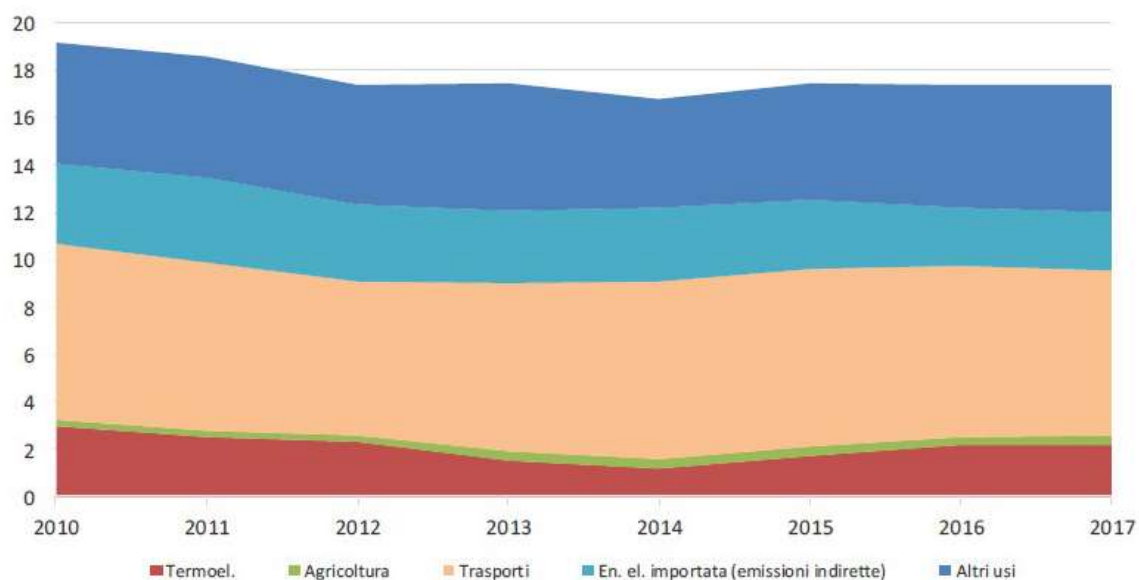


Figura 3.1.3.32 Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili fossili, alla termovalorizzazione di RU ed alle importazioni di energia elettrica in Campania, per settore (Mt di CO2 equiv.). Fonte "Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania" 2020

3.1.4 Acque

La tutela delle acque dall'inquinamento, il miglioramento delle condizioni e la conservazione degli ecosistemi acquatici, accanto alla promozione di usi sostenibili delle risorse idriche, sono tra le finalità strategiche alle quali si ispirano le attività di monitoraggio e di controllo.

3.1.4.1 Acque Superficiali

Le reti di monitoraggio delle acque superficiali, in ottemperanza al D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii, sono progettate per fornire lo stato ecologico e lo stato chimico di ciascun bacino idrografico e consentendone la classificazione dei singoli corpi idrici in classi di qualità.

Il quadro normativo attuale in materia di tutela delle acque dall'inquinamento è delineato dall'emanazione dei decreti DM n. 131/2008, DM n. 56/2009 e DM n. 260/2010 e del D.lgs. n. 172/2015, tutti allegati tecnici attuativi del Testo Unico Ambientale D.lgs. n.152/2006. Tali decreti, applicati in coerenza con i contenuti del Piano di Gestione delle Acque (PGA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale che recepisce il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Campania, rappresentano lo schema normativo che detta gli indirizzi da seguire per le attività di monitoraggio e di classificazione dei corpi idrici superficiali. In tale contesto, a partire dal biennio 2013-2014, l'ARPAC ha avviato la revisione delle attività di monitoraggio da applicare alle acque superficiali della Campania per adeguarle alla normativa ed ai piani di settore vigenti e garantire una sufficiente copertura territoriale.

Partendo dalle individuazioni, tipizzazioni e caratterizzazioni dei corpi idrici superficiali e dalle relative analisi di rischio per le attribuzioni di obiettivi di qualità ambientale effettuate nel PGA e nel PTA, ai fini della realizzazione di un monitoraggio rappresentativo ed efficace delle acque superficiali della Campania, sono stati individuati su scala regionale i corpi idrici d'interesse.

La classificazione dei corpi idrici superficiali, derivante dalle attività di monitoraggio attualmente in itinere, viene formulata tenendo conto anche degli aggiornamenti tecnici apportati dal D.lgs. 172/2015 in merito alle sostanze prioritarie pericolose veicolate nelle acque quali inquinanti specifici.

Le attività di monitoraggio hanno consentito una prima valutazione complessiva dello stato dei corpi idrici, espressa ai sensi del DM n.260/2010 e del D.lgs. 172/2015, attraverso le classificazioni dello Stato

Ecologico in cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo) e dello Stato Chimico in due stati di qualità (Buono, Non Buono).

Fiumi

Lo **Stato Ecologico** deriva dall'integrazione dei risultati del monitoraggio degli elementi di qualità biologica (macroinvertebrati, macrofite, diatomee, fauna ittica) con la stima dei carichi trofici e del bilancio di ossigeno attraverso l'applicazione dell'indice LIMeco e gli esiti del monitoraggio delle sostanze chimiche pericolose non appartenenti all'elenco di priorità (Tab. 1/B D.lgs. 172/2015).

Nell'ambito del Piano di monitoraggio triennale 2018/2020, le classificazioni vengono elaborate in base agli esiti oggi disponibili relativi al biennio 2018-2019.

I risultati del monitoraggio dell'inquinamento da nutrienti attraverso l'applicazione dell'Indice LIMeco evidenziano una situazione sensibilmente diversificata sul territorio regionale.

I tratti fluviali caratterizzati da valori del LIMeco molto alti, generalmente superiori alla soglia di 0,50 fissata per la buona qualità delle acque e, spesso, corrispondenti ad una qualità anche elevata, con LIMeco superiore a 0,66 sono propri di corsi d'acqua nei quali sono recapitati carichi trofici modesti o che manifestano, comunque, elevate capacità autodepurative, compatibili con la conservazione e lo sviluppo di comunità biologiche.

Area Geografica	Corpo Idrico
Area dei versanti del Roccamonfina	alto Savone e alto Peccia
Bacino del Sarno	Acqua di San Marino
Versanti del Matese	Tutti i corpi idrici dei tratti superiori
Monti Picentini	Tutti i tratti montani
Bacini adriatici	Calaggio, Cervaro
Cilento e Vallo di Diano	Tutti i corpi idrici
Bacino del Sele	Tutti i corpi idrici escluso il T. La Cosa

Tabella 3.1.4.1 Corpi idrici non inquinati da Nutrienti nel Biennio 2018/2019: LIMeco ELEVATO/BUONO

Anche i grandi Fiumi come il Garigliano ed il Sele fanno registrare valori del LIMeco molto alti. Per essi, probabilmente, la portata fluviale influisce in positivo nel ridurre l'elevato carico di nutrienti veicolato dai territori che attraversano fortemente antropizzati ed intensivamente utilizzati dall'agricoltura.

Tale effetto diluizione non si registra invece per un corso d'acqua grande come il Fiume Volturno e per quelli di più modesta portata che attraversano gli stessi territori. Un LIMeco più basso, associabile ad una qualità delle acque appena sufficiente, si registra anche per corpi idrici che soffrono forti pressioni antropiche come quelli riportati nella tabella seguente:

Area Geografica	Corpo Idrico
Piana Casertana	Savone
Bacino del Sarno	Acqua della Foce, Acqua del Palazzo
Bacino del Fiume Irno	basso corso del Fiume Irno
Costiera Amalfitana	Torrente Bonea e Reginna Major
medio e basso corso del Calore irpino	Calore, Sabato, Reinello, Lenta, Fiumarella, Ienga, Seneta
Bacino del Fortore	Tutti i corpi idrici
medio corso del Volturno	Volturno
Bacino dell'Ofanto	medio corso del Fiume Ofanto
Bacino del Tusciano	basso corso del Fiume Tusciano
Bacino del Picentino	basso corso del Fiume Picentino

Tabella 3.1.4.2 Corpi idrici moderatamente inquinati da Nutrienti nel Biennio 2018/2019: LIMeco SUFFICIENTE

Più critica la situazione registrata, in termini di carico di nutrienti, per alcuni tratti fluviali per i quali si registrano valori di LIMeco inferiori a 0,33 corrispondenti ad una scarsa qualità delle acque come quelli riportati nella tabella seguente:

Area Geografica	Corpo Idrico
Piana Casertana	Basso Savone
Bacino del Sarno	Acqua della Foce, Acqua del Palazzo, Sarno, Solofrana e Cavaiole
medio e basso corso del Calore irpino	Calore, Ufita, San Nicola, Rio Grassano, Titerno, Maltempo, Serretelle, Seneta, medio corso del Sabato).
Bacino dei Regi Lagni	Lagno Del Gaudio
medio corso del	Volturno, basso corso del Titerno
Bacino del Tusciano	basso corso del Fiume Tusciano

Tabella 3.1.4.3 Corpi idrici inquinati da Nutrienti nel Biennio 2018/2019: LIMeco SCARSO

I corsi d'acqua che manifestano una situazione decisamente più critica, per i quali si registrano valori di LIMeco inferiori a 0,17 vengono classificati con uno stato di qualità cattivo.

Tale stato è indicativo di una situazione di notevole stress degli ecosistemi fluviali che, oltre alla presenza di elevati carichi trofici, sono gravati anche da un forte grado di alterazione morfologica ed artificializzazione degli alvei non compatibile con un buono stato di conservazione dell'ecosistema fluviale.

Area Geografica	Corpo Idrico
Piana Campana	Agnena, Rio D'Auria, Canale Quarto
Bacino del Sarno	Alveo Comune, Sarno e Cavaiole
medio e basso corso del Calore	Fiume Sabato (Città di Benevento)
Bacino dei Regi Lagni	Tutto il reticolo idrografico e lagni Di Boscofangone e Della
medio corso del Volturno	Isclero

Tabella 3.1.4.4 Corpi idrici fortemente inquinati da Nutrienti nel Biennio 2018/2019: LIMeco CATTIVO

Il monitoraggio degli elementi di qualità biologica e, in particolare, quello dei macroinvertebrati bentonici, mostra una distribuzione delle classi qualitative abbastanza sovrapponibile alla distribuzione dei valori del LIMeco. Infatti, le migliori condizioni di qualità risultano concentrate nel Cilento, lungo la dorsale appenninica - dai versanti dei Monti del Matese ai Picentini fino all'Appennino Lucano.

La ricerca del sottoinsieme di sostanze pericolose non prioritarie, includente, tra gli altri, arsenico, cromo totale, toluene, xileni ed alogenuri arilici, oltre a residui di prodotti fitosanitari, nel monitoraggio 2018-2019 restituisce una condizione di crescente inquinamento delle acque superficiali conseguente a specifici fattori di pressione.

Con l'eccezione dei corpi idrici superficiali del Cilento e dei tratti montani dei Monti Picentini, che hanno fatto registrare valori di concentrazione medi annui al di sotto dei limiti di quantificazione delle metodiche analitiche adoperate, il monitoraggio del sottoinsieme di sostanze pericolose non appartenenti all'elenco di priorità ricercato su tutti i fiumi della Campania ha fatto registrare sempre valori quantificabili per almeno una delle sostanze del sottoinsieme indagato, con un trend crescente per i fitofarmaci.

I corpi idrici per i quali, nel biennio 2018-2019, sono stati registrati valori di concentrazione medi annui di Cromo totale al di sopra degli standard di qualità ambientale, sono risultati quelli della seguente tabella:

Area Geografica	Corpo Idrico
Piana Casertana	Canale Agnena e Rio D'Auria
Bacino del Sarno	Sarno, Alveo Comune, Solofrana e
Bacino dei Regi Lagni	Intera asta dei Regi Lagni e Lagno
Bacino del basso Volturno	Volturno presso Grazzanise (Ce)

Tabella 3.1.4.5 Corpi idrici inquinati da Cromo totale nel biennio 2018/2019

Il forte incremento di sostanze non appartenenti all'elenco di priorità riguarda principalmente i residui di fitofarmaci registrati oltre soglia quali, prevalentemente, il Glifosate ed il suo residuo AMPA. Altri fitofarmaci registrati oltre soglia sono Boscalid, Oxadixil (Metolaclo), Tebuconazolo, Azossistrobina, Procloraz e residui di Pesticidi totali. In particolare, i principali corpi idrici inquinati da fitofarmaci risultano quelli che drenano le aree della Campania maggiormente destinate all'agricoltura.

Area Geografica	Corpo Idrico
Piana Casertana	Basso Savone, Canale Agnena e Rio D'Auria
Bacino del Sarno	Sarno, Acqua di San Marino, Alveo Comune, Solofrana e
Bacino del medio Tanagro	Fiume Tanagro e Fiume Bianco
Costiera Amalfitana	Torrente Bonea presso Vietri sul Mare
medio e basso corso del Calore irpino	Calore, Fiumarella, Ufita, Lenta, Serretelle, Seneta
Bacino dei Regi Lagni	Intera asta dei Regi Lagni, Della Campagna e Del Gaudio
Cilento	Rio Dell'Arena
Bacino del Fortore	Fiume Fortore
medio corso del Volturno	Volturno, Lete, Rami di Torano, Isclero e San Giovanni
Bacino dell'Ofanto	alto corso del Fiume Ofanto
Bacino del Sele	Torrente La Tenza
Bacino del Tusciano	Alto e basso corso del Fiume Tusciano

Tabella 3.1.4.6 Corpi idrici inquinati da fitofarmaci nel biennio 2018/2019

Nel complesso l'ARPA Campania, nel biennio 2018/2019, ha monitorato 141 corpi idrici integrando tutte le valutazioni sopra riportate (qualità biologica, inquinamento da nutrienti e sostanze chimiche a supporto) ed estendendone la classificazione ad un numero totale di 198 attraverso il criterio di accorpamento previsto dal DM 131/08 e dalla procedura di classificazione dei corpi idrici prevista dal DM 260/2010. Gli esiti del monitoraggio e delle conseguenti classificazioni restituiscono in stato ELEVATO solo 8 corpi idrici su 198 (4%), mentre 44 corpi idrici (22%) risultano in stato BUONO, 76 – la maggiore percentuale (38%) – in stato SUFFICIENTE, 50 in stato SCARSO (25%) ed 11 in stato CATTIVO (11%). Ad esclusione dei tratti fluviali effimeri, pertanto non soggetti a monitoraggio, ulteriori 27 corpi idrici saranno classificati nel 2021 in base agli esiti derivanti dal monitoraggio condotto nel 2020 in regime di sorveglianza. In questo modo verrà classificato il 100% dei 254 corpi idrici della Campania previsti dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. E' da sottolineare che l'obiettivo di qualità fissato dal quadro normativo è il raggiungimento dello stato ecologico BUONO per tutti i corpi idrici entro il 2021.

Nella figura seguente è rappresentato lo stato ecologico, aggiornato al ciclo di monitoraggio 2018-2019, condotto sui corpi idrici fluviali della Campania con l'applicazione di profili chimici dedicati e tarati sulle pressioni antropiche che insistono su ciascun corpo idrico. Non è stato effettuato il monitoraggio dell'EQB Fauna ittica.

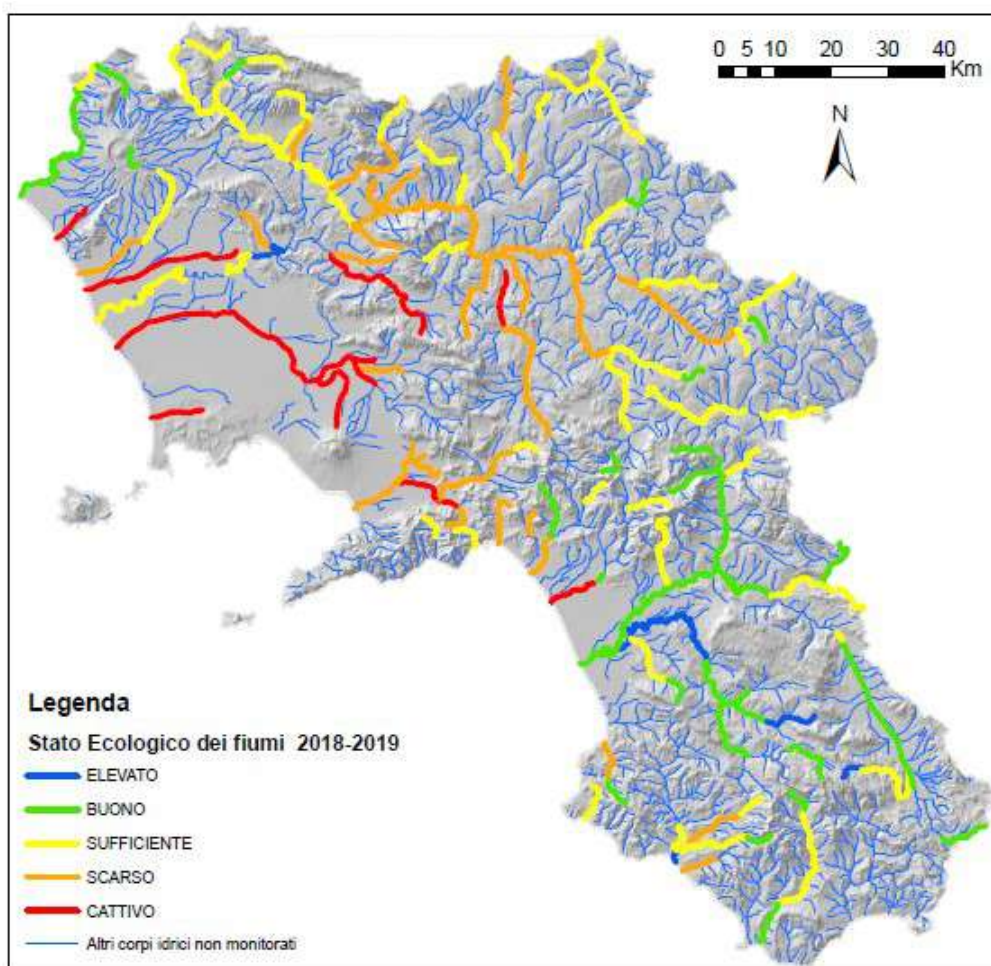


Figura 3.1.4.1 Carta tematica dello Stato Ecologico dei fiumi della Campania - dati 2018-2019

Lo **Stato Chimico** deriva, invece, dal monitoraggio dell'inquinamento da sostanze chimiche ritenute pericolose per l'uomo e per l'ambiente ed appartenenti all'elenco di priorità (Tab. 1/A D.lgs. 172/2015). Il monitoraggio delle sostanze di cui all'elenco sopra indicato viene condotto sui corpi idrici fluviali della Campania attraverso l'applicazione di profili chimici dedicati e tarati sulle pressioni antropiche che insistono su ciascun corpo idrico.

Il monitoraggio della presenza di inquinanti nei corsi d'acqua della Campania è stato completato con la ricerca delle sostanze pericolose appartenenti all'elenco di priorità ritenute inquinanti emergenti quali l'acido perfluorooottansolfonico (PFOS), un composto chimico fluorurato di origine sintetica. L'indagine è stata estesa ad un ampio sottoinsieme di sostanze, includenti metalli pesanti e residui di prodotti fitosanitari. Essa ha fatto registrare, in linea di massima, una generale assenza di tali sostanze nelle acque dei fiumi campani o la presenza in tracce, a valori quantificabili di concentrazione ma ben al di sotto degli specifici standard di qualità ambientale.

Le poche significative eccezioni registrate sono rappresentate dal riscontro di elevate concentrazioni, come valori medi annui o anche istantanei, nei corpi idrici riportati nella tabella seguente:

Area Geografica	Corpo Idrico	Famiglia di Sostanze
Piana Campana	Canale Quarto	PFOS
Bacino del Sarno	basso Sarno, Alveo Comune, Solofrana	PFOS
Versanti del Roccamonfina	alto e medio corso del Savone	Metalli
Bacino dei Regi Lagni	Intera asta dei Regi Lagni, Della Campagna	PFOS
basso corso del Volturno	Volturno presso Grazzanise (Ce)	Metalli
Bacino dell'Ofanto	alto corso del Fiume Ofanto	Metalli
Bacino del Tusciano	basso corso del Fiume Tusciano	Metalli
Bacino del Garigliano	Basso corso del Fiume Garigliano	Fitofarmaci
Bacino del Fiume Sabato	Medio corso del Sabato	Fitofarmaci

Tabella 3.1.4.7 Corpi idrici inquinati da sostanze pericolose nel biennio 2018/2019

Dei 198 corpi idrici classificati attraverso il criterio di accorpamento previsto dal DM 131/08 e dalla procedura di classificazione dei corpi idrici prevista dal DM 260/2010, gli esiti del monitoraggio e delle conseguenti classificazioni restituiscono in stato NON BUONO solo 20 corpi idrici (9%) mentre 207 corpi idrici risultano in stato BUONO confermando esattamente le percentuali del triennio precedente (91%). Ad esclusione dei tratti fluviali effimeri, come sopra descritto, ulteriori 27 corpi idrici saranno classificati nel 2021 in base agli esiti derivanti dal monitoraggio condotto nel 2020 in regime di sorveglianza. In questo modo verrà classificato il 100% dei 254 corpi idrici della Campania previsti dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Per una comparazione più completa e per una valutazione del trend dell'inquinamento dei fiumi campani da sostanze pericolose, si riporta il raffronto con il triennio 2015/2017 nel quale sono stati monitorati anche gli Idrocarburi.

Area Geografica	Corpo Idrico	Famiglia di Sostanze
Piana Campana	Agnena, Rio D'Auria, basso Savone	Metalli e Fitofarmaci
Bacini flegrei	Canale Quarto	Metalli e IPA
Bacino del Sarno	Medio e basso Sarno, Alveo Comune, Solofrana	IPA, Metalli e Fitofarmaci
Versanti del	alto e medio corso del Savone	Metalli
Bacino dei Regi Lagni	Intera asta dei Regi Lagni, e Lagni Della Campagna, Di Boscofangone e Del Gaudio	Fitofarmaci, Metalli e IPA
basso bacino del Volturno	Volturno presso Cancellò ed Arnone (Ce)	Metalli
medio bacino del	Volturno e Rami di Torano	Metalli
Bacino dell'Ofanto	alto corso del Fiume Ofanto	Metalli
Bacino del Tusciano	basso corso del Fiume Tusciano	Metalli
Bacino del Calore irpino	Serretelle	Fitofarmaci
Bacino del Fortore	Fiume Fortore	Metalli

Tabella 3.1.4.8 Corpi idrici inquinati da sostanze pericolose nel triennio 2015/2017

Gli esiti analitici del biennio 2018/2019, per quanto parziali, hanno consentito di aggiornare lo stato di qualità dei corpi idrici fluviali attraverso la definizione dello stato chimico riportato nella figura seguente.

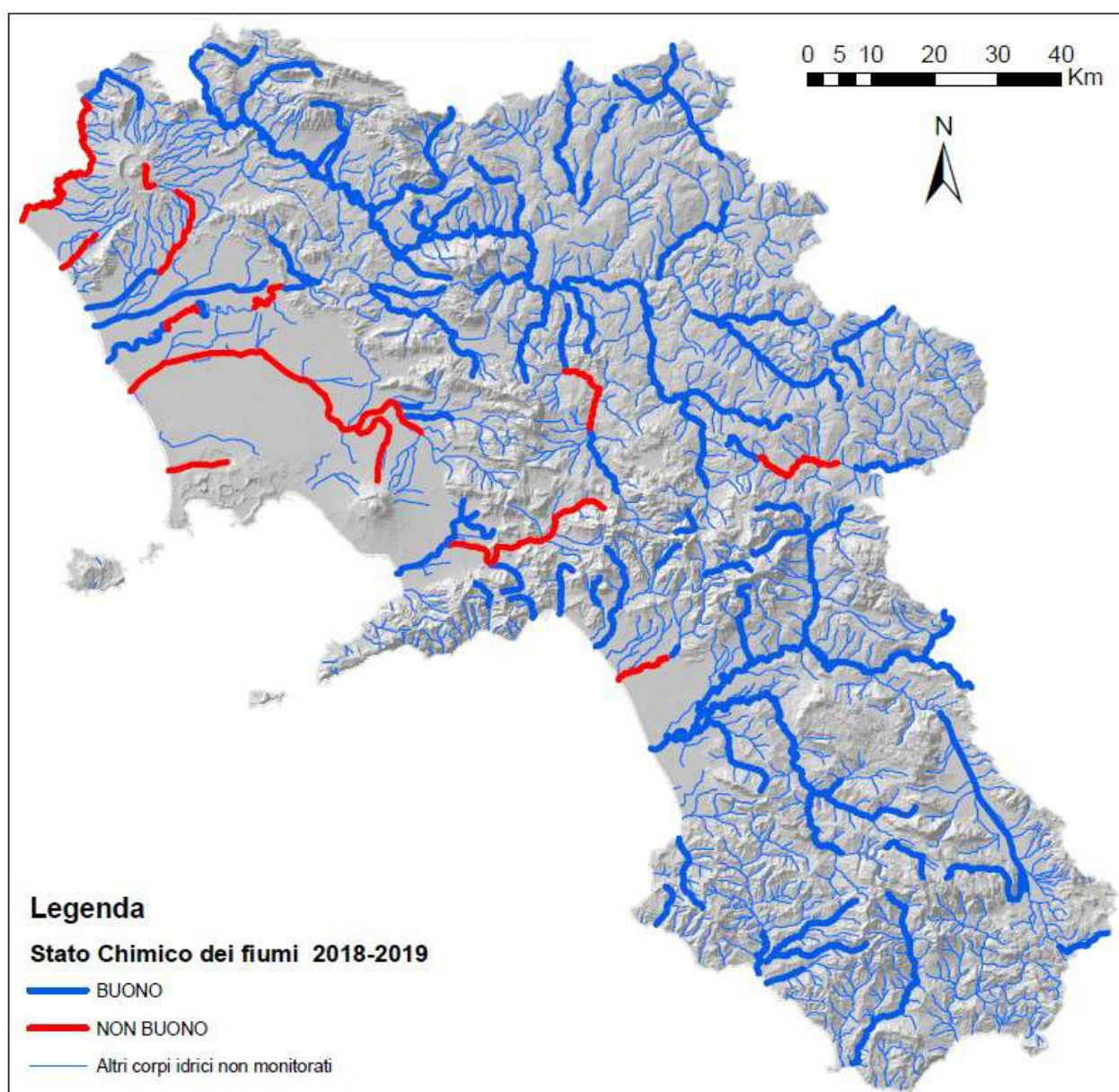


Figura 3.1.4.2 Carta tematica dello Stato Chimico dei fiumi della Campania - dati 2018-2019

Acque di Transizione

In Campania, sulla base di descrittori geomorfologici ed idrologici definiti dalla normativa, sono stati individuati 5 corpi idrici attribuiti a due distinte tipologie di acque di transizione: lagune costiere e foci fluviali. Il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale individua nella prima tipologia le lagune costiere del litorale flegreo-Domitio: il Lago Fusaro, il Lago Miseno, il Lago Lucrino e il Lago Patria. È stata attribuita invece alla seconda tipologia la Palude dei Variconi ubicata alla foce del Fiume Volturno.

Per i 5 corpi idrici di transizione è stata delineata una rete costituita complessivamente da 12 siti di monitoraggio. In corrispondenza dei siti di monitoraggio della rete viene condotto il monitoraggio degli

elementi di qualità biologica e degli elementi chimico-fisici sia sulla matrice acqua sia sulla matrice sedimento secondo le modalità operative previste dal DM n.56/2009 e ai fini della classificazione dello stato delle acque secondo i criteri definiti nel DM n.260/2010 e dal D.lgs. 172/2015.

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico nel quale si individua la posizione dei corpi idrici della Campania.



Figura 3.1.4.3 Corpi idrici di Transizione presenti in Regione Campania

I monitoraggi degli elementi di Qualità Biologica applicati a partire dal triennio 2015/2017, hanno riguardato i Macroinvertebrati bentonici e gli indicatori del comparto vegetale quali Macroalghe e Fanerogame. Gli EQB rivelano uno stato qualitativo piuttosto compromesso che non va oltre il giudizio SUFFICIENTE per il Lago Lucrino, mentre i corpi idrici di Lago Fusaro e Lago Patria restituiscono una componente vegetale fortemente alterata che li fa classificare rispettivamente in stato SCARSO e CATTIVO. Diversamente, il Lago Misenò presenta una classificazione della qualità biologica in stato ELEVATO. Tali indicatori biologici forniscono una fotografia del proprio stato in relazione all'inquinamento da sostanze organiche e/o eccesso di nutrienti.

I dati sopra descritti derivanti dal monitoraggio degli EQB, incrociati con gli elementi chimici a sostegno - gli inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità - consentono di delineare lo stato ecologico dei quattro corpi idrici lagunari. Tutti i corpi idrici di transizione sono stati sottoposti a monitoraggio operativo in quanto nel triennio 2015/2017 l'obiettivo di qualità fissato dalla norma (stato ecologico buono) non viene raggiunto per nessuno dei laghi costieri mentre, per gli specchi d'acqua costituenti l'Oasi dei Variconi il monitoraggio è ad oggi in fase di pianificazione e pertanto il corpo idrico non è classificato.

Nel biennio 2018/2019 il raggiungimento dello stato ecologico BUONO, definito come sopra descritto sulle matrici biota ed acqua, è stato raggiunto dal solo Lago Miseno, mentre per i laghi Fusaro e Patria rimane SUFFICIENTE e per il Lago Lucrino non va oltre lo stato SCARSO. Per questi ultimi tre corpi idrici si rileva un eccessivo carico di nutrienti, in particolare di fosfati e composti azotati inorganici disciolti.

Per quanto riguarda lo stato chimico, per i 4 corpi idrici monitorati nel biennio 2018-2019, come nel precedente triennio 2015/2017, la classificazione è stata eseguita sulla base degli esiti analitici relativi alla matrice "sedimento", in quanto il monitoraggio condotto sulla colonna d'acqua non ha restituito dati significativi.

Il superamento delle soglie previste dal quadro normativo da parte di alcuni parametri appartenenti all'elenco delle sostanze Prioritarie ritenute Pericolose per l'ambiente e per l'uomo nel periodo 2015/2017 aveva già portato a classificare come NON BUONO lo stato chimico dei quattro corpi idrici. Tale classificazione, ancorché parziale in attesa degli esiti 2020, è stata poi confermata nel biennio 2018/2019.

CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE DELLA CAMPANIA AI SENSI DEL DM 260/2010 TRIENNIO DI MONITORAGGIO OPERATIVO 2015 - 2017											
Corpo Idrico	N. Siti monitoraggio (comprensivo dei siti campionati anche in profondità)	Media DIN (µg/L)	Media P.P.O. (µg/L)	Ossigeno disciolto (G/litri anossia/anno)	Classe EQCF in acqua a sostegno degli EQB	Classe EQB Macroinvertebrati bentonici	Classe EQB Macroalghe e Fanerogame	Classe EC-Altri inquinanti specifici in Acqua a sostegno degli EQB	Stato Ecologico 2015 - 2017	Stato Chimico Acqua 2015 - 2017	Stato Chimico Sedimenti 2015 - 2017
LAGO FUSARO	2 sup + 1 prof.	253	32	-	* Sufficiente	Elevato	Scarso	Elevato	SCARSO	BUONO	NON BUONO
LAGO MISENO	2 sup + 1 prof.	104	15	-	* Buono	non applicabile	Elevato	Elevato	BUONO	BUONO	NON BUONO
LAGO PATRIA	4 sup + 1 prof.	723	38	-	* Sufficiente	BUONO	CATTIVO	Elevato	CATTIVO	BUONO	NON BUONO
LAGO LUCRINO	2 sup + 1 prof.	520	75	-	* Sufficiente	Elevato	Sufficiente	Elevato	SUFFICIENTE	BUONO	NON BUONO

Corpo Idrico	N. Siti monitoraggio (comprensivo dei siti campionati anche in profondità)	Classe EQCF in acqua a sostegno degli EQB	Classe EQB Macroinvertebrati bentonici	Classe EQB Macroalghe e Fanerogame	Classe EC-Altri inquinanti specifici in Acqua a sostegno degli EQB	Stato Ecologico 2018 - 2019	Stato Chimico Acqua 2018 - 2019	Stato Chimico Sedimenti 2018 - 2019
LAGO FUSARO	2 sup + 1 prof.	* Sufficiente	n.d.	n.d.	Elevato	SUFFICIENTE	BUONO	NON BUONO
LAGO MISENO	2 sup + 1 prof.	* Buono	non applicabile	Elevato	Elevato	BUONO	BUONO	NON BUONO
LAGO PATRIA	4 sup + 1 prof.	* Sufficiente	BUONO	n.d.	Elevato	SUFFICIENTE	BUONO	NON BUONO
LAGO LUCRINO	2 sup + 1 prof.	* Sufficiente	n.d.	SCARSO	Elevato	SCARSO	BUONO	NON BUONO

Sufficiente *	in assenza del parametro Ossigeno disciolto
Buono *	in assenza del parametro Ossigeno disciolto

Tabella 3.1.4.9 Classificazione delle acque di Transizione della Campania ai sensi del DM 260/2010 – Triennio di monitoraggio operativo 2015-2017

Acque Marino Costiere

La rete di monitoraggio delle acque marino costiere, in ottemperanza al D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii, è finalizzata a fornire lo stato ecologico e chimico, fornendo la classificazione dei corpi idrici in cinque classi (Elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo), secondo le definizioni normative.

Le risultanze del monitoraggio ad oggi disponibili rientrano nell'ambito del sessennio di attività 2016/2021, alla fine del quale sarà presentata una nuova e completa classificazione dei corpi idrici marino costieri. Tuttavia, in Campania pianifichiamo il monitoraggio su cicli triennali in modo da ottenere un numero maggiore di dati ed informazioni. Come previsto dalla normativa vigente, inoltre, si procede ad accorpare alcuni corpi idrici omogenei per caratteristiche morfologiche ed idrologiche in modo da indagare un corpo idrico per ogni raggruppamento e successivamente estendere le risultanze di questo a tutti i corpi idrici ritenuti omogenei.

I corpi idrici da monitorare sono stati quindi organizzati in 24 raggruppamenti dai quali sono stati individuati 24 corpi idrici rappresentativi nei quali condurre le attività di monitoraggio. In particolare 9 di questi sono stati monitorati in regime operativo, quindi a rischio di non raggiungere l'obiettivo di classificazione Buono; i restanti 15 sono monitorati in regime di sorveglianza, avendo mostrato uno stato ecologico Buono nel precedente sessennio.

Le risultanze al 2018, fine del primo triennio di attività in tutta la costa campana, ci mostrano che lo stato dell'elemento di qualità biologica “Fitoplancton” è, nella maggior parte dei corpi idrici monitorati, di qualità Eccellente o Buono. Solo nel corpo idrici prospiciente l'area di Cuma, caratterizzata dalla presenza della foce del depuratore, questo elemento di qualità viene classificato di qualità Sufficiente.

L'elemento “macroinvertebrati bentonici”, che indaga lo stato della comunità degli organismi animali che vivono nel sedimento, ci rivela una classe di qualità Sufficiente nei corpi idrici del litorale Domitio e nel Golfo di Pozzuoli mentre si presentano in stato Buono nel resto della regione. In ultimo gli elementi “Macroalghe” e “Posidonia oceanica”, nelle aree dove è stata possibile applicare la metodica di campionamento, rivelano uno stato di qualità prevalentemente Buono ed in alcuni casi anche Eccellente.

Per quanto riguarda lo stato trofico delle acque marino costiere, indice dell'input di nutrienti di origine terrigena, i risultati mostrano una distribuzione abbastanza definita con una qualità Sufficiente che caratterizza le acque comprese tra il litorale casertano e la prima parte della costiera sorrentina. Risulta Buona la qualità dello stato trofico nel resto della regione.

I dati derivanti dagli EQB, incrociati prima con l'indice TRIIX e poi con gli elementi chimici a sostegno, ovvero gli inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità, completano la definizione dello stato

ecologico che verrà assegnata al corpo idrico monitorato e di conseguenza anche a quelli con esso raggruppati come mostrato in figura.

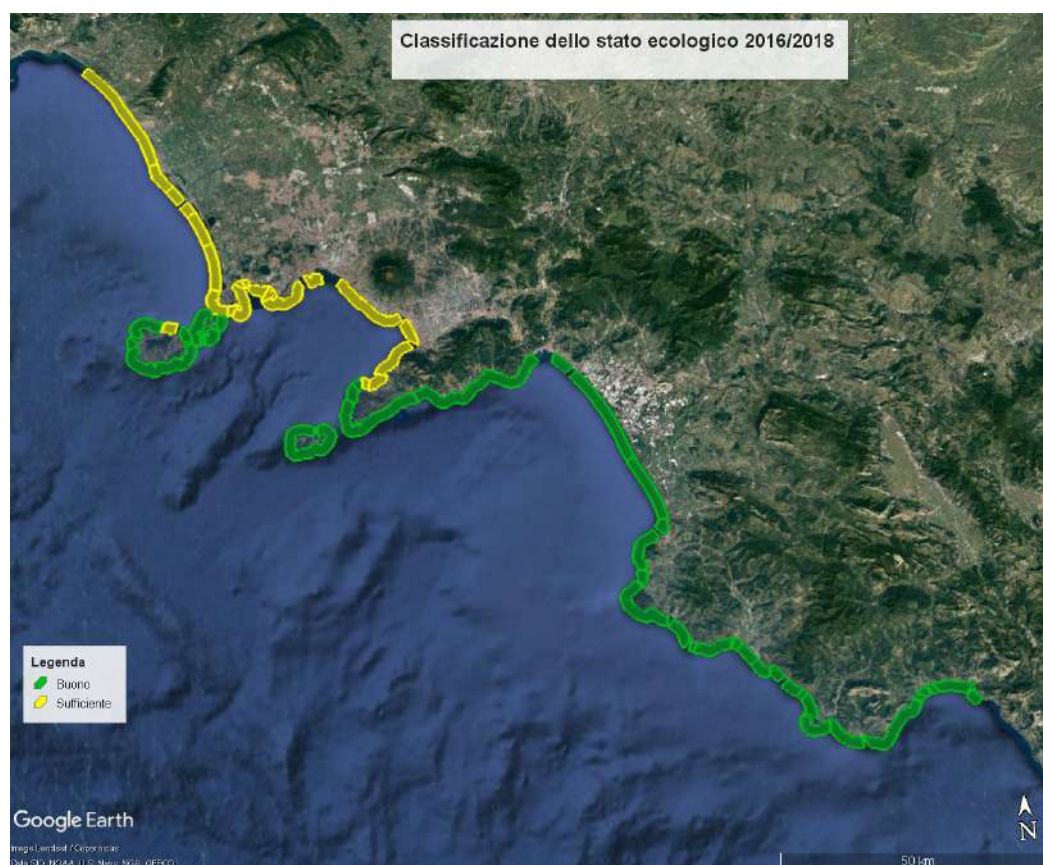


Figura 3.1.4.4 Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici marino costieri

L'obiettivo di qualità fissato dalla norma (stato ecologico BUONO) non viene raggiunto per i corpi idrici ricadenti nelle aree che mostrano un maggiore livello trofico, sopra citate, e che vengono classificati con lo stato ecologico SUFFICIENTE. Come si evince dalla rappresentazione grafica questi corpi idrici sono rappresentativi delle acque che vanno dalla foce del Fiume Garigliano verso sud fino a tutto il Golfo di Napoli, con l'eccezione dell'Isola di Procida e della gran parte dell'isola di Ischia. Tutti gli altri corpi idrici regionali sono invece classificabili con stato ecologico BUONO.

Per quanto riguarda lo stato chimico, per i 24 corpi idrici monitorati nel triennio, la classificazione è stata eseguita sulla base degli esiti analitici della matrice "sedimento", in quanto il monitoraggio di indagine condotto sulla colonna d'acqua ai sensi del D.lgs. 172/15 non ha restituito dati significativi.

Il superamento della soglia stabilita dalla norma da parte di alcuni metalli (Mercurio, Cadmio, Nichel e Piombo), Organometalli (Tributilstagno), Idrocarburi Policiclici Aromatici e Pesticidi porta a classificare come NON BUONO lo stato chimico di diversi corpi idrici individuati dal colore rosso nella cartografia mostrata nella successiva FIGURA. Anche in questo caso le acque maggiormente interessate risultano essere le stesse che rivelano uno stato ecologico sufficiente con qualche eccezione che riguarda ad esempio

proprio l'area di Cuma che non sembra impattata da inquinanti di tipo chimico allo stesso modo dello specchio d'acqua antistante il litorale vesuviano. Diversamente i corpi idrici classificati chimicamente con lo stato Buono (evidenziati in blu) non hanno mostrato superamenti degli standard di qualità per nessuno degli analiti ricercati.



Figura 3.1.4.5 Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici marino costieri

Il programma di sorveglianza sulla qualità delle acque di balneazione viene effettuato annualmente, secondo i criteri normativi vigenti (D.lgs. 116/08 e DM 30/03/2010 mod. DM 19/04/2018), lungo tutto il litorale costiero della Regione Campania in punti di prelievo prefissati ritenuti rappresentativi dello stato del mare per la massima affluenza dei bagnanti o per il rischio potenziale di inquinamento. I controlli sono eseguiti con frequenza mensile durante l'intera stagione balneare nel periodo compreso dal 1° aprile al 30 settembre in tutte le acque destinate all'uso balneare, attualmente 328, ripartite per le tre province costiere (42 in provincia di Caserta, 147 in provincia di Napoli e 139 in quella di Salerno), per la ricerca analitica dei parametri microbiologici "Escherichia Coli" ed "Enterococchi intestinali", ritenuti dall'OMS determinanti per valutare la balneabilità delle acque, in quanto indicatori di contaminazione fecale.

L'elaborazione statistica dei dati ottenuti nell'ultimo quadriennio di monitoraggio ARPAC consente di attribuire a ciascuna acqua una classe di qualità (Scarsa, Sufficiente, Buona, Eccellente).

La balneabilità delle zone costiere per la stagione balneare 2021 è stata definita ai sensi della norma, con la delibera regionale n.583 del 16.12.2020 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 249 del 28/12/2020), sulla base dei controlli eseguiti da ARPAC dal 1° aprile al 30 settembre delle ultime quattro stagioni balneari (2017-2018-2019-2020).

La lunghezza di costa adibita alla balneazione è pari a circa il 90% rispetto alla totalità del litorale costiero, sono esclusi dal monitoraggio circa 55 km comprendenti aree portuali, servitù militari, aree di particolare tutela ricadenti in parchi marini e foci di fiumi o canali ritenuti non risanabili sulla scorta dei dati analitici pregressi. I tratti di mare non balneabili perché ritenuti allo stato attuale di qualità scarsa ammontano a circa 13 km e potrebbero essere riammessi ai controlli e quindi eventualmente recuperati alla balneazione nel caso in cui venissero adottate adeguate misure per impedire, ridurre o eliminare le cause di inquinamento.

Da una stima complessiva dei dati mostrati in tabella, è possibile rilevare che ad inizio stagione balneare 2021, sul totale di costa regionale adibita all'uso balneare, risulta di qualità eccellente il 90 %, rispetto al 88 % registrato ad inizio stagione balneare 2020, un risultato positivo, che si inserisce in una tendenza di costante, seppur graduale miglioramento, osservata negli ultimi anni. Le acque con classe di qualità "buona" e "sufficiente" sono leggermente diminuite a vantaggio di quelle "eccellenti".

La costa ancora in qualità "scarsa", e pertanto non idonea alla balneazione, (3%) resta in percentuale leggermente variata attestando un lento ma graduale miglioramento negli ultimi anni.

Dalla disamina dei dati pregressi emerge un sempre più evidente miglioramento di alcune acque di balneazione probabilmente dovuto ad una gestione più efficace dei sistemi fognari e alla messa in atto di tutta una serie di azioni intraprese negli anni, in particolare lungo il litorale Domitio e nell'area vesuviana, quale conseguenza dell'efficiente coinvolgimento e sinergia dei diversi enti istituzionali coinvolti.

Classificazione Campania delle Acque di Balneazione Regione Campania	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Nuova classificazione</i>	1,850	5,610	9,153	2,791	1,157
<i>Eccellente</i>	371,092	380,491	424,973	420,368	429,353
<i>Buona</i>	28,357	21,516	26,664	26,587	18,888
<i>Sufficiente</i>	11,117	7,712	8,129	14,293	16,742
<i>Scarsa</i>	17,329	14,416	13,008	15,572	13,397
% Costa SCARSA su costa controllata	4	3	3	3	3
% Costa Sufficiente su costa controllata	3	2	2	3	3
% Costa Buona su costa controllata	7	5	6	6	4
% Costa Eccellente su costa controllata	86	89	88	88	90
% Costa New su costa controllata	0	1	2	1	0

Tabella 3.1.4.10 La consistenza dello stato di qualità delle coste campane per la balneazione

3.1.4.2 Le Acque Sotterranee

Sono "acque sotterranee" tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo, nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo. Con il termine corpo idrico sotterraneo, si indica un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere, ovvero in strati di roccia caratterizzati da porosità e permeabilità sufficiente da consentire un flusso significativo di acque sotterranee o l'estrazione di quantità significative di acque.

Le acque sotterranee sono un bene comune, una risorsa strategica da conservare e tutelare, con particolare attenzione per le acque destinate all'uso potabile e all'uso irriguo in agricoltura. Esse costituiscono, infatti, la principale e più delicata riserva di acqua dolce e, soprattutto, la fonte più importante dell'approvvigionamento pubblico di acqua potabile, praticamente la fonte quasi unica ed esclusiva in Campania.

Monitorare le acque sotterranee, proteggerle dall'inquinamento prodotto dalle attività umane e garantirne uno sfruttamento equo e compatibile con i tempi di ricarica degli acquiferi, rappresentano obiettivi condivisi, acquisiti anche dalle normative di settore, europea e nazionale.

In attuazione della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro Acque) che ha istituito un quadro per le azioni da adottare in materia di acque in ambito comunitario, della Direttiva 2006/118/CE (Direttiva

Quadro Sulle Acque Sotterranee) che inerisce alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, della Direttiva 2014/80/UE che modifica l'allegato II della Direttiva 2006/118/CE, l'Italia ha emanato norme che ne recepiscono le finalità di tutela e protezione ed i criteri da adottare nella valutazione dello stato quali-quantitativo e delle tendenze evolutive delle acque sotterranee.

Il D.lgs. n.152/2006 "Norme in materia ambientale" dedica la Parte Terza dell'articolo (dall'Art.53 all'art.176), corredata da n.11 Allegati tecnici, alla tutela delle acque dall'inquinamento e alla gestione delle risorse idriche, correlandole alla difesa del suolo e alla lotta alla desertificazione.

I successivi D.lgs. n.30/2009 e DM del 6 luglio 2016 hanno contribuito a delineare il nuovo quadro normativo di riferimento. Tali Decreti individuano i criteri per la identificazione e la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e definiscono le nuove modalità di classificazione dello stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee.

Il rinnovato quadro normativo prevede che la tutela efficace e la corretta gestione delle risorse idriche siano oggetto di pianificazione settoriale, di competenza delle Regioni e delle Autorità di Bacino Distrettuali, rispettivamente per le scale regionali e di distretto idrografico, attraverso la predisposizione dei Piani di Tutela delle Acque (PTA) e dei Piani di Gestione delle Acque (PGA).

Il Piano di Gestione delle Acque (II CICLO) dapprima, e successivamente, in adeguamento, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) (aggiornamento 2019) della Regione Campania, hanno individuato n. 80 corpi idrici sotterranei d'importanza regionale alloggiati negli acquiferi delle pianure alluvionali dei grandi fiumi campani, negli acquiferi dei massicci carbonatici della dorsale appenninica ed in quelli delle aree vulcaniche.

Sulla base delle indicazioni contenute nei Piani di settore l'ARPAC ha definito e praticato, a partire dal 2002, le attività di monitoraggio ambientale dei corpi idrici sotterranei (CISS) della Campania.

L'attuale rete di monitoraggio chimico, già definita nel WATER FRAMEWORK DIRECTIVE – Reporting 2016 (WFD2016) è costituita da n.302 siti di monitoraggio di cui circa n.209 stazioni già oramai attivate e monitorate ai fini della classificazione dello stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei (SCAS) ai sensi dei D.lgs. 30/2009 e del DM 6 luglio 2016. Man mano, negli anni, il numero delle stazioni di monitoraggio attive è andato infatti gradualmente aumentando con l'obiettivo costante di ARPAC di attivare entro il 2021 tutte le stazioni di progetto contemplate nel WFD2016. Con l'elaborazione, inoltre, entro il 2021, della nuova rete di monitoraggio chimico da contemplare nell'ambito del futuro WATER FRAMEWORK DIRECTIVE – Reporting 2022 il numero totale di stazioni di monitoraggio chimico dei



corpi idrici sotterranei aumenterà ulteriormente sino a raggiungere una ottimale densità media di rete di circa n. 1 sito di monitoraggio ogni 25 km² di superficie di corpo idrico sotterraneo.

Lo stato chimico di un corpo idrico sotterraneo rappresenta lo stato chimico che risponde alle condizioni di cui agli articoli 3 e 4 del D.lgs. 30/2009 e all'Allegato 3, parte A del D.M. 6 luglio 2016.

Il monitoraggio delle sostanze chimiche indicate nel succitato DM 6 Luglio 2016, viene condotto sui corpi idrici sotterranei della Campania attraverso l'applicazione di profili chimici specifici del corpo idrico commisurati alle pressioni antropiche insistenti al suolo, con frequenze di campionamento che dipendono sia dalle caratteristiche fisiche intrinseche dei materiali idrogeologici, sia dalle caratteristiche idrodinamiche del flusso delle acque in essi circolanti, sia dalla vulnerabilità degli acquiferi. Relativamente al periodo di monitoraggio chimico che va dal 2015 al 2019 si registrano i seguenti esiti.

Nell'anno di monitoraggio 2015, sono stati valutati: n. 11 corpi idrici in Stato Scarso, n. 57 in Stato Buono, n. 12 corpi idrici non sono stati monitorati. Nel 2016 sono stati valutati: n. 11 corpi idrici in Stato Scarso, n. 60 corpi idrici in Stato Buono, n. 9 corpi idrici non sono stati monitorati. Nel 2017 sono stati valutati: n. 8 corpi idrici in Stato Scarso, n. 64 in Stato Buono, n. 8 corpi idrici non sono stati monitorati. Nel 2018 sono stati valutati: n. 8 corpi idrici in Stato Scarso, n. 61 in Stato Buono, n. 11 corpi idrici non sono stati monitorati. Nel 2019 sono stati valutati: n. 4 corpi idrici in Stato Scarso, n. 67 in Stato Buono, n. 9 corpi idrici non sono stati monitorati.

STATO CHIMICO/ANNO	2015	2016	2017	2018	2019
SCARSO	13,75 %	13,75 %	10 %	10 %	5 %
BUONO	71,25 %	75 %	80 %	76,25 %	83,75 %
NON MONITORATO	15 %	11,25 %	10 %	13,75 %	11,25 %

Tabella 3.1.4.11 Esiti del monitoraggio chimico dei corpi idrici sotterranei

Relativamente al periodo di monitoraggio degli anni 2015 – 2019 sono stati riscontrati annualmente superamenti in media per corpo idrico di sostanze ascrivibili ai seguenti gruppi analitici: nitrati, composti alifatici clorurati, composti alifatici alogenati, metalli, pesticidi, inquinanti inorganici, composti perfluorurati.

Di seguito sono riportate le mappe sintetiche degli esiti dello Stato Chimico annuale per ciascun corpo idrico sotterraneo della Campania nel periodo di riferimento sopra richiamato.

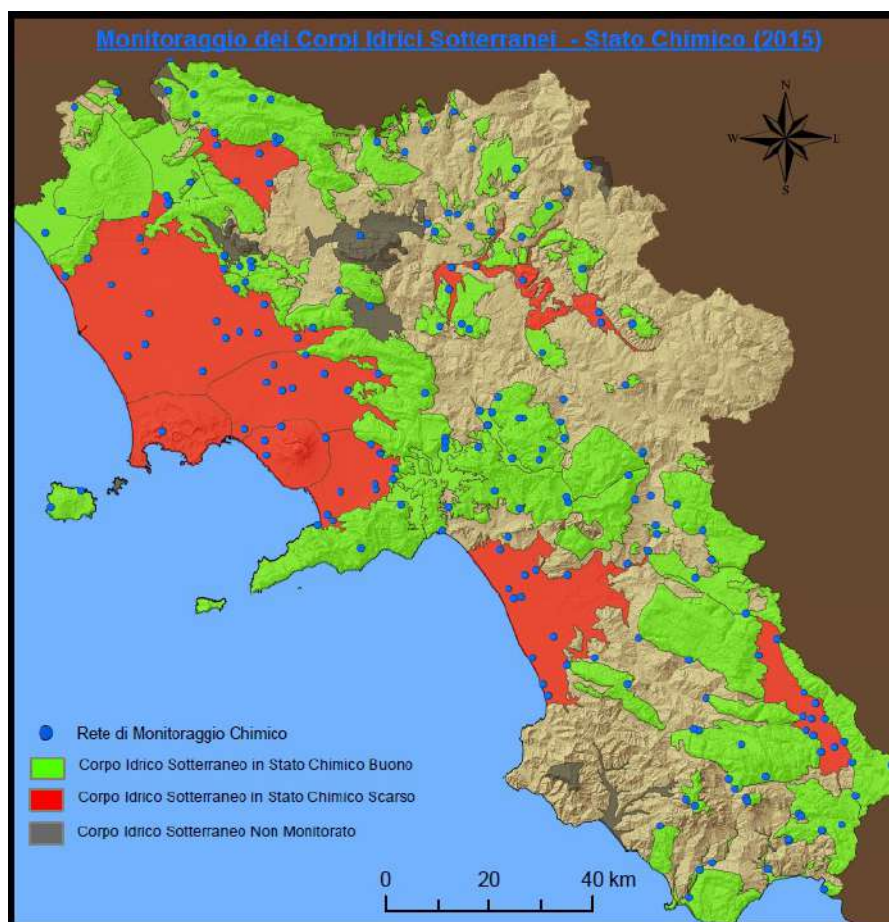


Figura 3.1.4.6 Stato chimico dei Corpi idrici sotterranei della Campania 2015

Denominazione CIS	SCAS	Gruppo di Sostanze Inquinanti
Area di Apice- Grottaminarda	SCARSO	NITRATI
Benevento Plain	SCARSO	NITRATI, C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Media Valle del Volturno	SCARSO	C.ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI
Oriente di Napoli Plain	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Sarno Plain	SCARSO	NITRATI
Sele Plain	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Campi Flegrei	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
M. Somma - Vesuvio	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Ufita Plain	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Vallo di Diano Plain	SCARSO	C.ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI
Volturno - Regi Lagni Plain	SCARSO	NITRATI, C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI

Tabella 3.1.4.12 Stato Chimico (SCAS) 2015 - Corpi Idrici Sotterranei (CISS) inquinati da gruppi di sostanze (D.lgs. 30/2006)

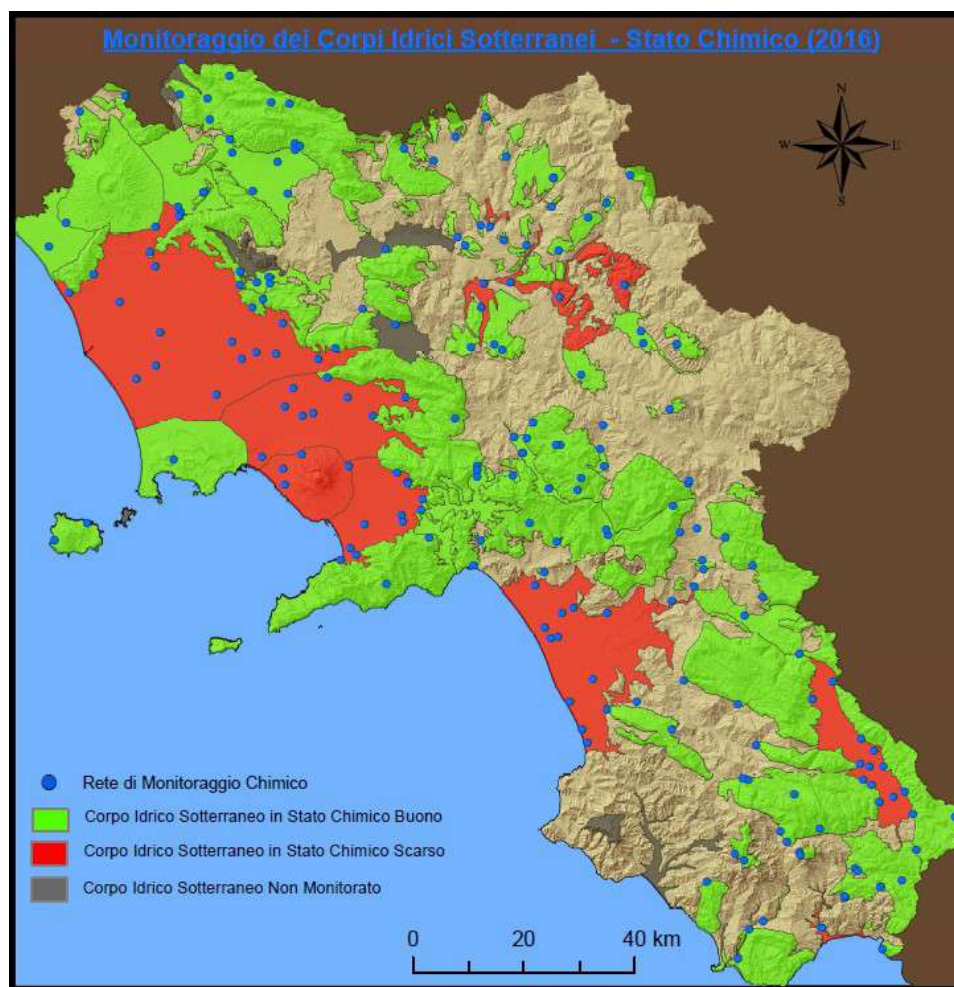


Figura 3.1.4.7 Stato chimico dei Corpi idrici sotterranei della Campania 2016

Denominazione CIS	SCAS	Gruppo di Sostanze Inquinanti
Area di Apice - Grottaminarda	SCARSO	NITRATI
Area di Ariano Irpino	SCARSO	NITRATI
Benevento Plain	SCARSO	NITRATI
Oriente di Napoli Plain	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Sarno Plain	SCARSO	NITRATI, C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Sele Plain	SCARSO	C.ALIFATICI ALOGENATI E CLORURATI
Area di Fragneto l'Abate	SCARSO	PESTICIDI
Bussento Plain	SCARSO	INQUINANTI INORGANICI
M. Somma - Vesuvio	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Vallo di Diano Plain	SCARSO	C.ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI, METALLI
Volturno - Regi Lagni Plain	SCARSO	NITRATI, C.ALIFAT. CLOR. CANC., INQUINANTI

Tabella 3.1.4.12 Stato Chimico (SCAS) 2016 - Corpi Idrici Sotterranei (CISS) inquinati da gruppi di sostanze (D.lgs. 30/2006)

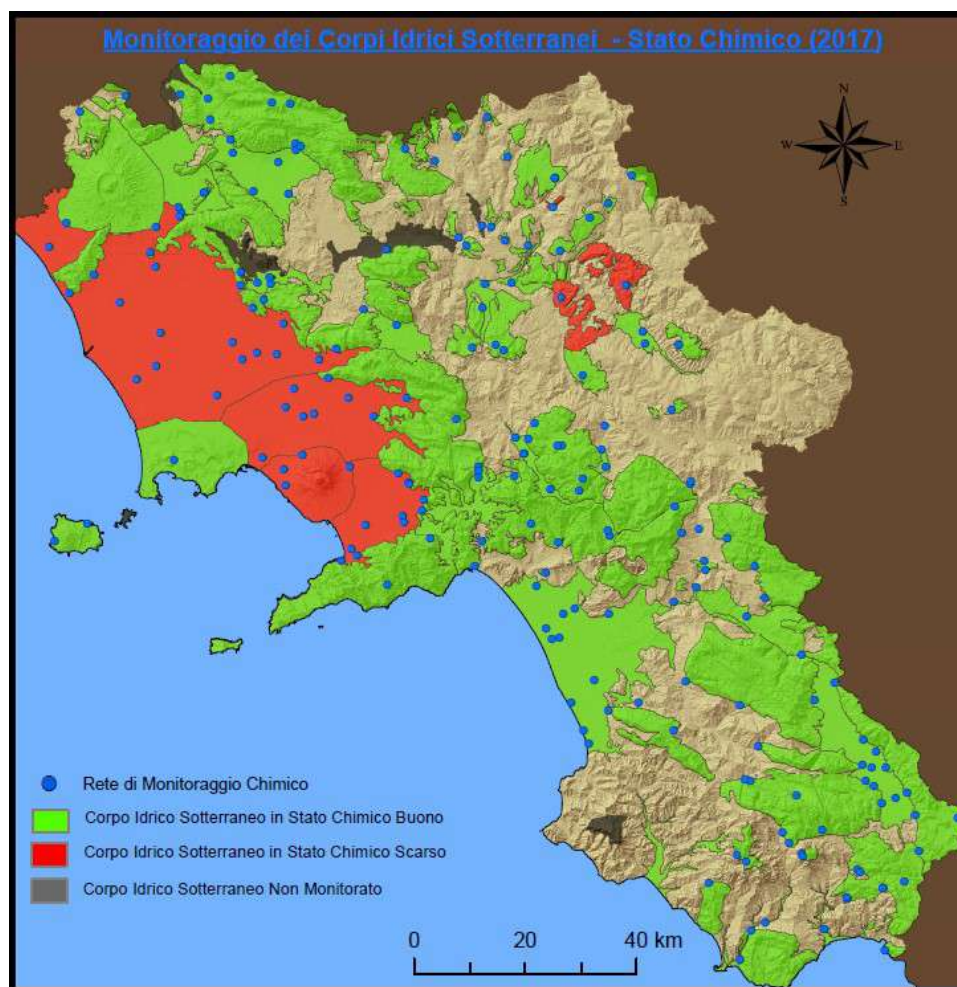


Figura 3.1.4.8 Stato chimico dei Corpi idrici sotterranei della Campania 2016

Denominazione CIS	SCAS	Gruppo di Sostanze Inquinanti
Area di Apice - Grottaminarda	SCARSO	NITRATI
Area di Ariano Irpino	SCARSO	NITRATI
Oriente di Napoli Plain	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI
Sarno Plain	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI
Area di San Giorgio la Molara	SCARSO	NITRATI
Garigliano Plain	SCARSO	ELEMENTI IN TRACCIA
M. Somma - Vesuvio	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI
Volturno - Regi Lagni Plain	SCARSO	NITRATI, COMPOSTI E IONI INORGANICI

Tabella 3.1.4.13 Stato Chimico (SCAS) 2017 - Corpi Idrici Sotterranei (CISS) inquinati da gruppi di sostanze (D.lgs. 30/2006)

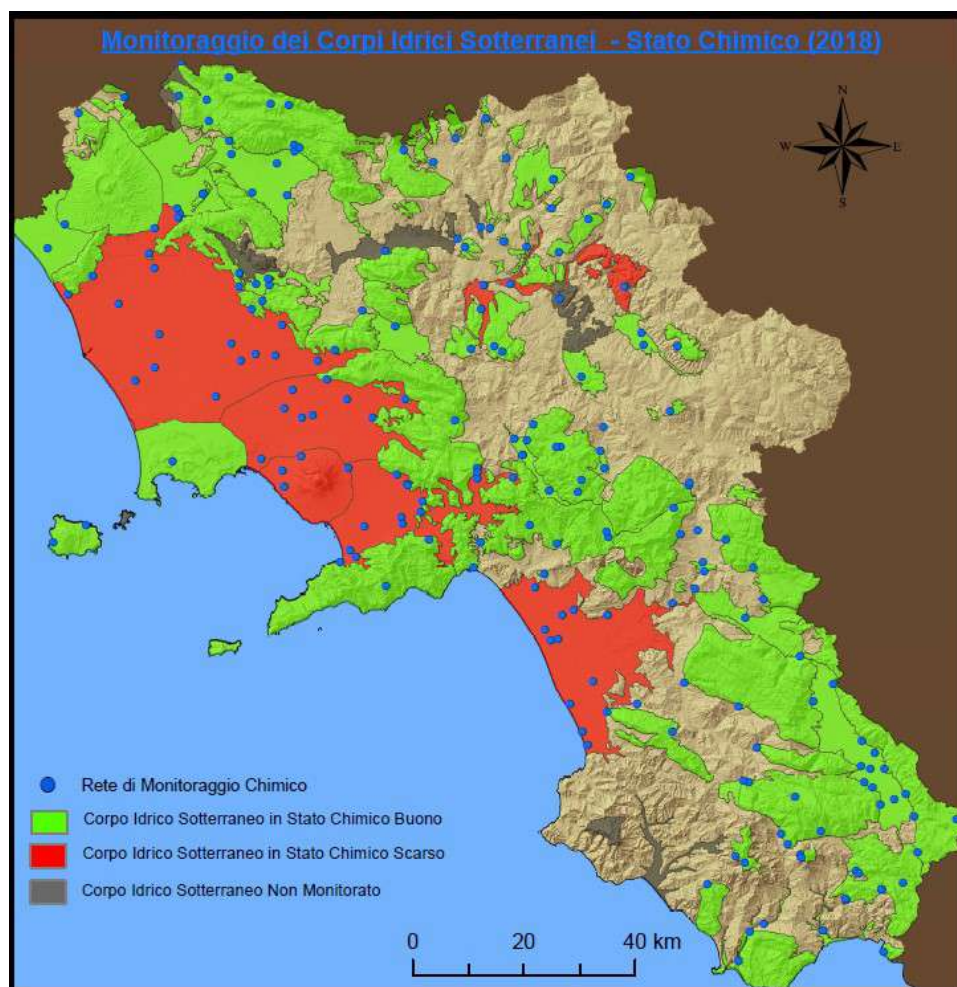


Figura 3.1.4.9 Stato chimico dei Corpi idrici sotterranei della Campania 2018

Denominazione CIS	SCAS	Gruppo di Sostanze Inquinanti
Area di Ariano Irpino	SCARSO	NITRATI
Benevento Plain	SCARSO	NITRATI
Oriente di Napoli Plain	SCARSO	COMPOSTI PERFLUORURATI
Sarno Plain	SCARSO	NITRATI
Sele Plain	SCARSO	COMPOSTI E IONI INORGANICI, C.ALIFATICI CLORURATI
Solofra Plain	SCARSO	COMPOSTI PERFLUORURATI
M. Somma - Vesuvio	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI
Volturno - Regi Lagni Plain	SCARSO	COMPOSTI E IONI INORGANICI, COMPOSTI

Tabella 3.1.4.14 Stato Chimico (SCAS) 2018 - Corpi Idrici Sotterranei (CISS) inquinati da gruppi di sostanze (D.lgs. 30/2006)

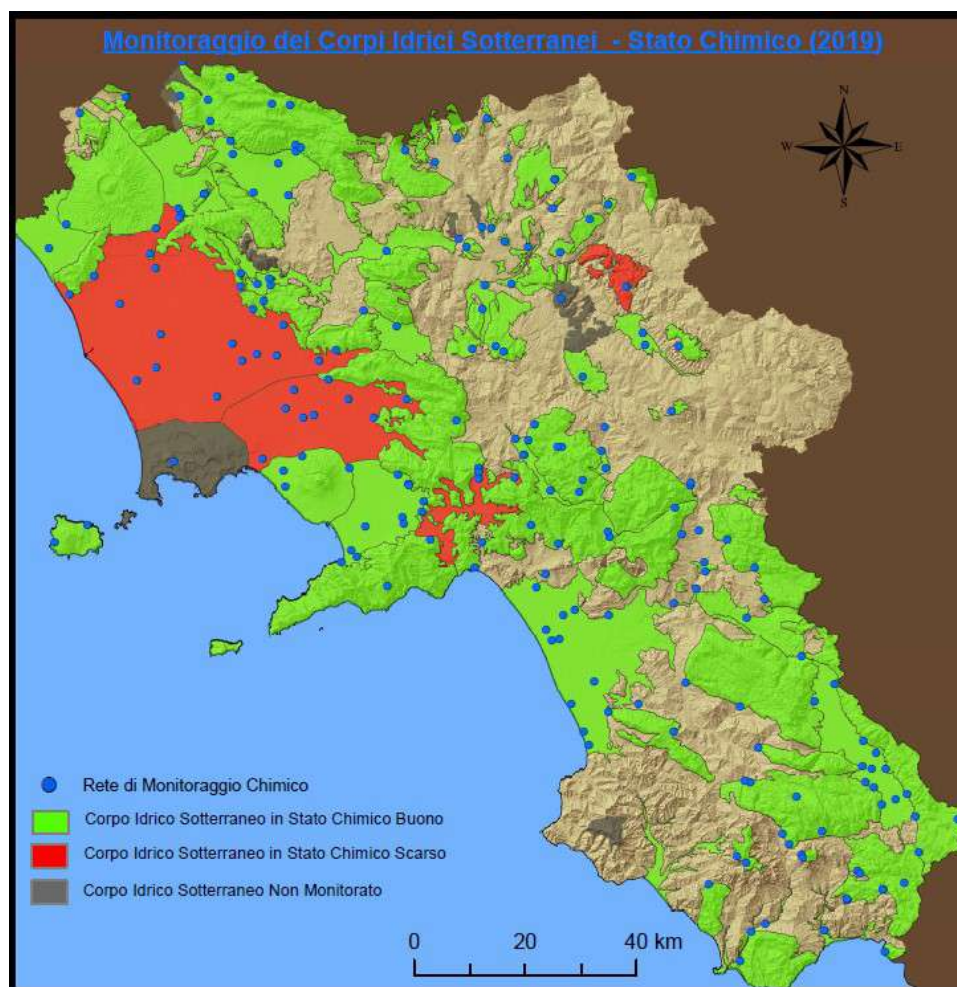


Figura 3.1.4.10 Stato chimico dei Corpi idrici sotterranei della Campania 2019

STATO CHIMICO (SCAS) 2019		
CORPI IDRICI SOTTERRANEI (CISS) INQUINATI DA GRUPPI DI SOSTANZE (DM 6 LUGLIO)		
Denominazione CIS	SCAS	Gruppo di Sostanze Inquinanti
Area di Ariano Irpino	SCARSO	NITRATI
Oriente di Napoli Plain	SCARSO	NITRATI
Solofra Plain	SCARSO	C.ALIFATICI CLORURATI
Volturno-Regi Lagni Plain	SCARSO	NITRATI

Tabella 3.1.4.15 Stato Chimico (SCAS) 2019 - Corpi Idrici Sotterranei (CISS) inquinati da gruppi di sostanze (D.lgs. 30/2006)

3.1.4.4 Le Zone Vulnerabili

La Direttiva 91/676/CEE (di seguito “Direttiva Nitrati”) ha lo scopo di proteggere le acque dall’inquinamento causato o indotto dai nitrati di origine agricola attraverso una serie di misure che devono essere attuate dagli Stati membri:

- il monitoraggio delle acque (per quanto riguarda la concentrazione di nitrati e lo stato trofico);
- l’individuazione delle acque inquinate o a rischio di inquinamento; la designazione delle zone vulnerabili (aree che scaricano in acque individuate come inquinate o a rischio inquinamento);
- l’elaborazione di codici di buona pratica agricola e di programmi di azione (una serie di misure intese a prevenire e a ridurre l’inquinamento da nitrati);
- la revisione della designazione delle zone vulnerabili e dei programmi di azione almeno ogni quattro anni.

Il quadro normativo di riferimento (art. 92 comma 5 del D.lgs. n. 152/06) pertanto prevede che almeno ogni quattro anni le regioni, sentite l’Autorità di Bacino, rivedono o completano le designazioni delle zone vulnerabili per tener conto dei cambiamenti e di fattori imprevisti al momento della precedente designazione, in ragione delle acquisizioni della rete di monitoraggio delle acque alla revisione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola.

Con Deliberazione di Giunta Regionale della Campania n. 762 del 05/12/2017, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania numero 89 del 11/12/2017 è stata approvata la nuova delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (ZVNOA).

Monitoraggio delle Acque Sotterranee

Relativamente alle acque circolanti nei corpi idrici sotterranei, il monitoraggio dei nitrati è stato condotto campionando siti di monitoraggio (pozzi e sorgenti) individuati come siti rappresentativi dei corpi idrici sotterranei (CISS) principali della Campania ed inclusi nella rete di monitoraggio avviata dall’ARPAC a partire dall’autunno 2002. Tali siti sono campionati, generalmente, con le modalità e le frequenze dettate dalla normativa vigente, D.lgs. n.152/06 e s.m.i., che recepisce la Direttiva “Nitrati” 91/676/CEE.

Nel 2015 i siti di monitoraggio della rete ARPAC di monitoraggio delle acque sotterranee utilizzati per il reporting nitrati sono stati n. 205. Questi afferiscono ai corpi idrici sotterranei significativi, individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania così come integrati dal Piano di Gestione delle Acque redatto dall’AdB Nazionale LGV in sede distrettuale (D.lgs. n. 152/2006). Tale attività di

implementazione si è sviluppata a partire dal 2012, al fine di allineare i programmi di monitoraggio delle acque con gli strumenti di pianificazione adottati in Campania in attuazione della Direttiva 2000/60/CE (Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale e Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania).

Pertanto, l'ARPAC ha provveduto ad implementare ulteriormente la rete di monitoraggio chimico, a copertura dei nuovi corpi idrici sotterranei, così come individuati e caratterizzati (PGA) al fine di garantire una completa coerenza della rete con il sistema dei corpi idrici definito sul sistema internazionale WISE del Ministero dell'Ambiente.

	Periodo di riferimento 2004-2007	Periodo di riferimento 2008-2011	Periodo di riferimento 2012-2015	Punti comuni
Numero di punti	192	184	205	174

Tabella 3.1.4.16 Siti di monitoraggio dei nitrati nelle acque sotterranee (2004-2015)

Utilizzando i criteri di classificazione proposti nella “*Reporting Guideline 2012*”, è stata effettuata un’analisi della distribuzione della presenza di nitrati nelle acque sotterranee della Campania, rilevata nei campioni prelevati, nel periodo 2012-2015, in corrispondenza dei siti di monitoraggio della rete ARPAC. Delle 205 stazioni considerate ne sono risultate “positive” 35. L’attività di monitoraggio ha evidenziato che molti corpi idrici del PGA indicati come vulnerabili dal PTA non sono risultati vulnerati.

Monitoraggio delle Acque Superficiali

La rete di monitoraggio delle acque superficiali della Campania è stata strutturata dall'ARPAC nel quadriennio 2008/2011 e successivamente nel quadriennio 2012/2015 attraverso una sottorete di punti derivata dal più ampio monitoraggio condotto ai sensi D.lgs. 152/06. Nell'ultimo quadriennio 2016/2019 è stata effettuata una revisione della rete nitrati eliminando i punti ridondanti e quelli al di fuori delle ZVNOA che non hanno restituito esiti utili per le elaborazioni previste nell'ambito del reporting quadriennale.

La struttura della rete di monitoraggio delle acque superficiali ARPAC, articolata secondo tale revisione, ha portato alla riduzione del numero di siti da 272 a 121 prevalentemente concentrati nelle definite ZVNOA ed in corrispondenza delle sezioni di chiusura dei principali corsi d'acqua campani. La ripartizione dei punti di monitoraggio utilizzati per il reporting nitrati è esplicitata nella tabella seguente.

Categoria di acque	Distribuzione dei 121 siti di monitoraggio Direttiva 91/676/CEE
Fiumi	88
Laghi	7
Acque di Transizione	14
Marino Costiere	12

Tabella 3.1.4.17 Siti di monitoraggio nelle acque superficiali per il quadriennio 2016-2019

Delle 272 stazioni di monitoraggio delle acque superficiali considerate nel quadriennio 2012/2015 per la valutazione delle ZVNOA sono risultate in stato eutrofico 74 stazioni. La stessa elaborazione, effettuata per il quadriennio 2016/2019, restituisce ancora 76 siti eutrofici, 16 siti con forte tendenza allo stato eutrofico e 19 siti non eutrofici.

La nuova delimitazione delle ZVNOA

La nuova delimitazione delle ZVNOA si realizza “assemblando”:

1. i corpi idrici sotterranei che, a seguito dei dati di monitoraggio ARPAC, presentano evidenza di vulnerazione, sia nei valori che nei trend;

2. sulle aree con pendenza inferiore al 20% ricadenti nei sottobacini delimitati dal Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale che presentano punti di monitoraggio con acque eutrofiche, delimitando le aree a monte fino al primo punto di chiusura non eutrofico lungo il corso d'acqua.

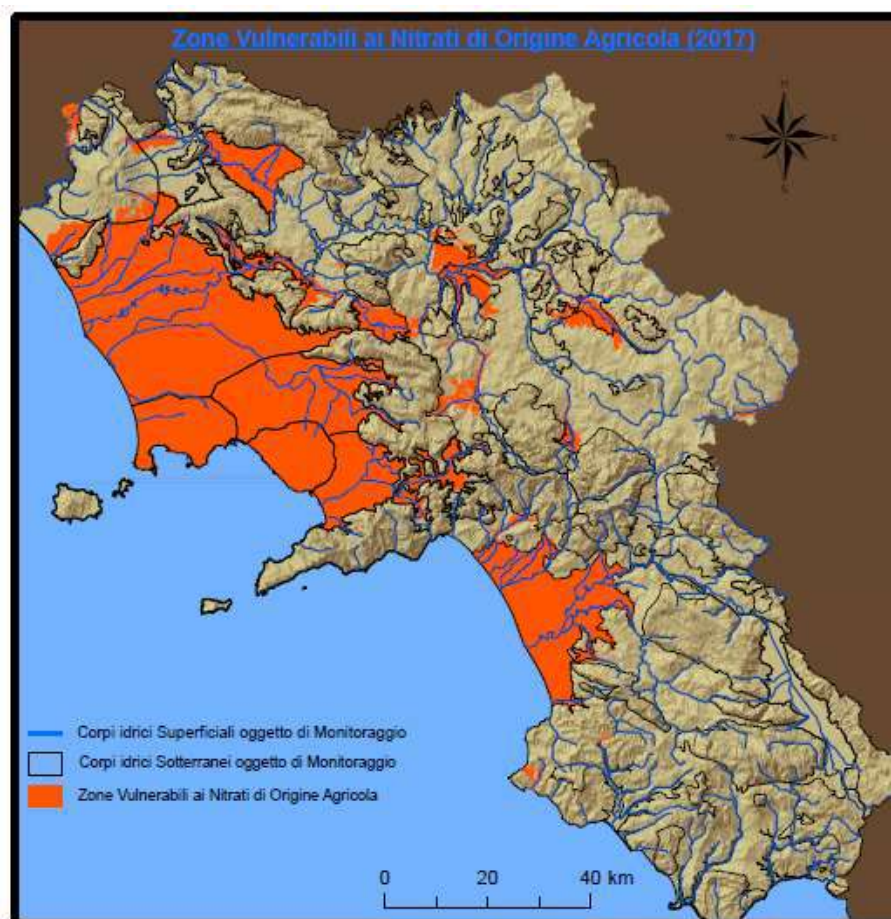


Figura 3.1.4.11 Nuova delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola

Il numero di Comuni interessati dalla delimitazione delle ZVNOA è complessivamente di 311, per una superficie territoriale di 316.470,33 ettari, pari al 23,15% della superficie territoriale regionale.

Provincia	Comuni interessati	superficie in ettari delle ZVNOA	Incidenza delle ZVNOA sulla superficie comunale
Avellino	61	19.430,03	6,9 %
Benevento	35	18.288,65	8,8 %
Caserta	86	122.870,65	46,3 %
Napoli	75	92.624,19	78,6 %
Salerno	54	63.256,81	12,8 %

Tabella 3.1.4.18 Ripartizione provinciale delle ZVNOA

3.1.4.5 Impianti di Depurazione

L'impostazione del sistema depurativo della Regione Campania deriva in buona parte dal Progetto Speciale n° 3 "Disinquinamento del Golfo di Napoli", elaborato negli anni 1974-1975 dalla Cassa per il Mezzogiorno nell'ambito degli interventi previsti dalla Legge n° 853 del 6/10/1971. La superficie interessata era di 2800 Km² comprendente 195 comuni, di cui 91 costituenti l'intera provincia di Napoli, 43 della provincia di Caserta, compreso il capoluogo, 17 comuni della provincia di Avellino, 2 della provincia di Benevento e 42 della provincia di Salerno, compreso il capoluogo, inglobando tutti gli agglomerati industriali definiti dai piani regolatori delle ASI di Napoli e Caserta, nonché parte di quelli delle ASI di Avellino e Salerno.

Rispetto all'intero territorio regionale il PS3 operava sul 75% della popolazione e sulla quasi totalità delle attività produttive.

L'intero sistema disinquinante fu articolato in sub-sistemi, corrispondenti ai bacini imbriferi ricadenti nell'area di intervento. In particolare, furono individuati i seguenti subsistemi:

- Bacini occidentali di Napoli
- Bacini orientali di Napoli
- Isole di Ischia e Procida
- Bacino dell'alveo Camaldoli
- Bacini della costiera sorrentina e dell'isola di Capri
- Bacini della costiera amalfitana
- Bacino del fiume Sarno
- Bacino dei Regi Lagni

Sulla scorta di considerazioni inerenti alle caratteristiche geografiche e idrogeologiche, le previsioni sull'evoluzione urbanistica e sull'incremento demografico, lo sviluppo delle attività industriali e turistiche, i subsistemi furono articolati in uno o più comprensori. In dettaglio l'area di intervento veniva suddivisa nei seguenti quindici comprensori:

- | | | |
|------------------------|---------------------|--------------------------------|
| 1) Napoli Ovest | 2) Napoli Est | 3) Ischia e Procida |
| 4) Alveo Camaldoli | 5) Foce Sarno | 6) Costiera sorrentina e Capri |
| 7) Costiera amalfitana | 8) Area Salernitana | 9) Medio Sarno |
| 10) Alto Sarno | 11) Area Nolana | 12) Acerra-Pomigliano |
| 13) Napoli Nord | 14) Area Casertana | 15) Foce Regi Lagni |

Lo schema tipo adottato per la quasi totalità dei comprensori era costituito da un unico impianto di depurazione centralizzato a servizio di tutti i comuni ed agglomerati industriali ricadenti nel comprensorio e dal sistema di collettori per il collegamento all'impianto delle reti interne dei comuni e degli agglomerati.

Successivamente, in attuazione della Legge 36/94, la Regione Campania ha emanato la legge n.14 del 21/05/97 per la riorganizzazione del servizio idrico integrato, provvedendo, altresì, alla delimitazione degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) ed individuando, in particolare, quattro Ambiti le cui caratteristiche principali sono riportate nella seguente tabella.

ATO	Denominazione	Sup. (Km ²)	Popolazione	Dotazione (l/ab·g)
1	Calore Irpino	3.483,13	686.562	297,63
2	Napoli Volturno	3.150,62	2.937.296	375,00
3	Sarnese Vesuviano	861,28	1.537.734	382,00
4	Sele	4.768,03	804.829	353,00

Tabella 3.1.4.19 Gli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) della Campania

L'ATO 1 comprendeva i territori provinciali di Avellino e Benevento; l'ATO 2 conteneva complessivamente 136 comuni (tra i quali i capoluoghi di Napoli e Caserta), ovvero tutti i 104 comuni della provincia di Caserta e 32 comuni della provincia di Napoli; l'ATO 3 era costituito dalla gran parte dei comuni della provincia di Napoli e da una piccola parte ricadente nella provincia salernitana nei pressi del medio e basso Sarno; l'ATO 4 includeva la quasi totalità dei comuni della provincia di Salerno (141 su 144), un comune della provincia di Napoli (Agerola) e due comuni della provincia di Avellino (Senerchia e Calabritto).

Gli impianti comprensoriali previsti dall'originario schema del PS3 erano stati suddivisi nei vari Ambiti Territoriali Ottimali nel seguente modo:

ATO n. 2 denominato "Napoli-Volturno": Comprensori n. 1, 2, 3, 4, 12, 13, 14 e 15;

ATO n. 3 denominato "Sarnese-Vesuviano": Comprensori n. 5, 6, 9, 10 e 11;

ATO n. 4 denominato "Sele": Comprensori n. 7 e 8.

A seguito della soppressione dei suddetti quattro ATO si è poi provveduto, con la legge regionale n. 15 del 2 dicembre 2015, al riordino del servizio idrico integrato ed all'istituzione dell'Ente Idrico Campano (EIC), con l'individuazione di un unico Ambito Territoriale Ottimale, coincidente con il territorio regionale e suddiviso nei seguenti cinque ambiti distrettuali:

- a) Ambito distrettuale Napoli, comprendente trentadue Comuni della Città metropolitana di Napoli;
- b) Ambito distrettuale Sarnese-Vesuviano, comprendente cinquantanove Comuni della Città metropolitana di Napoli e diciassette della provincia di Salerno;
- c) Ambito distrettuale Sele, comprendente centoquarantadue Comuni della provincia di Salerno, due Comuni della provincia di Avellino e un Comune della provincia di Napoli;
- d) Ambito distrettuale Caserta, comprendente tutti i Comuni della provincia di Caserta;
- e) Ambito distrettuale Calore Irpino, comprendente tutti i Comuni della provincia di Benevento e centodiciassette Comuni della provincia di Avellino.

Rispetto alle previsioni del PS3, i principali impianti di depurazione oggi presenti in Campania risultano quelli a servizio dei comprensori:

- Napoli Ovest (depuratore di Cuma)
- Napoli Est (depuratore di Napoli Est)
- Foce Sarno (depuratore di Castellammare di Stabia)
- Area Salernitana (depuratore di Salerno)
- Medio Sarno (depuratore di Nocera Superiore, depuratore di Angri e depuratore di S. Antonio Abate/Scafati)
- Alto Sarno (complesso depurativo unico costituito dai depuratori di Solofra e Mercato S. Severino)
- Area Nolana (depuratore di Marigliano)
- Acerra-Pomigliano (depuratore di Caivano – loc. Omomorto)
- Napoli Nord (depuratore di Orta di Atella)
- Area Casertana (depuratore di Marcianise)
- Foce Regi Lagni (depuratore di Villa Literno).



A questi si aggiungono, quali strutture di particolare rilevanza in base agli abitanti equivalenti serviti, alcuni altri impianti, in parte previsti dagli schemi del PS3 e in parte realizzati sulla base di diversa programmazione e progettazione:

- depuratore di Punta Gradelle (costiera sorrentina)
- depuratori delle isole di Capri, Ischia e Procida
- depuratori di Manocalzati e Rotondi (provincia di Avellino)
- depuratore di Castelvoturno (provincia di Caserta)
- depuratori di Battipaglia, Eboli, Agropoli, Amalfi e Capaccio (provincia di Salerno).

Accanto a questo sistema di depurazione, articolato su base comprensoriale, sono presenti in regione una molteplicità di piccoli impianti di depurazione, per modeste portate di progetto, a servizio di singoli comuni o di raggruppamenti di comuni.

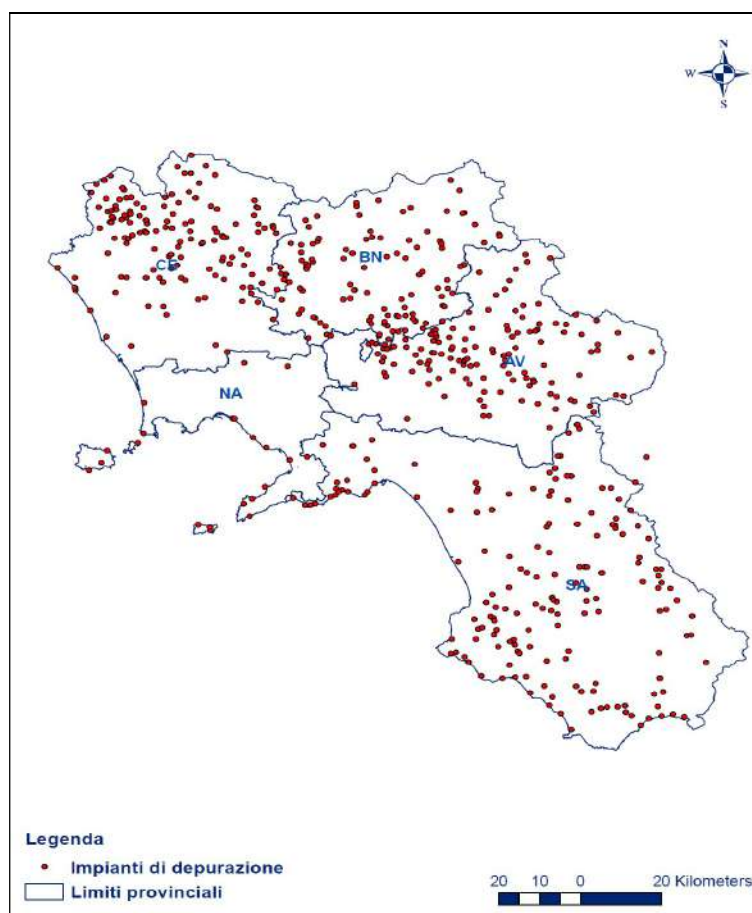


Figura 3.1.4.12 Ubicazione degli impianti di depurazione

In linea generale, buona parte dei principali impianti comprensoriali, attualmente in gestione alla Regione Campania, sono stati progettati e realizzati tra la fine degli anni '70 e la fine degli anni '80. In relazione alla loro età di progettazione e di funzionamento ad oggi non sempre garantiscono rendimenti depurativi

tali da rispettare tutti i limiti previsti dall'attuale normativa (limiti entrati in vigore con il D.lgs. 152/99 e successivamente confermati con il D.lgs. 152/06 tuttora vigente) per lo scarico in corpo idrico superficiale. Di fatto, il ciclo di processo dei depuratori fu concepito per garantire il rispetto di limiti allo scarico introdotti dalla Legge 10 maggio 1976, n. 319 (c.d. legge Merli) sulla "tutela delle acque dall'inquinamento", che sono meno restrittivi rispetto a quelli successivamente introdotti dal D.lgs. 152/99 e poi dal D.lgs. 152/06.

In particolare, con l'eccezione del depuratore di Cuma (dove di recente è stata introdotta una sezione di pre-denitrificazione), e di quelli realizzati e/o adeguati negli ultimi 15 anni nell'ambito della gestione commissariale per il superamento dell'emergenza socioeconomico-ambientale del fiume Sarno (depuratori dei comprensori Alto, Medio e Foce Sarno), molti impianti non sono specificamente strutturati per l'abbattimento delle sostanze azotate. Essi necessitano quindi di interventi strutturali che introducano fasi e modalità di trattamento non previsti nell'originaria progettazione della Cassa per il Mezzogiorno.

Per i suddetti motivi, tra gli interventi di adeguamento e rifunzionalizzazione degli impianti di depurazione regionali di Acerra/Pomigliano, Foce Regi Lagni, Marcianise e Napoli Nord, previsti dalla Regione Campania nel "GRANDE PROGETTO - RISANAMENTO AMBIENTALE E VALORIZZAZIONE DEI REGI LAGNI" figurano anche quelli relativi all'introduzione della fase di abbattimento delle sostanze azotate.

Si deve inoltre evidenziare che gli impianti sono destinati al trattamento di acque reflue di tipo urbano mentre il refluo in ingresso, con frequenza significativa, ha caratteristiche non conformi con una provenienza urbana e invece assimilabili a quella di reflui di provenienza industriale.

In questi casi, poiché la maggior parte degli impianti sono basati su un processo depurativo di tipo "biologico", il danneggiamento della flora batterica (in particolare nella sezione "a fanghi attivi"), può essere tale da generare una riduzione della capacità depurativa anche oltre il limite temporale dell'afflusso anomalo, cioè fino a quando non si ripristina la quantità e qualità della biomassa presente nelle unità di trattamento del depuratore.

Impianto	Potenzialità (A.E.)	Adeguamento al D.lgs. 152/06	Tipo di processo	Recapito
Foce Sarno	300.000	SI	Biologico	Mare
Area Nolana	461.225	SI	Biologico	Mare
Nocera Superiore	299.121	SI	Biologico	Fiume Sarno
Solofra	450.000	SI	Biologico	Impianto di Mercato San Severino
Mercato San Severino	200.000	SI	Biologico	Fiume Sarno
Napoli Est	862.845	Intervento di revamping da chimico fisico a biologico	Chimico-Fisico	Mare
Angri	308.157	SI	Biologico	Fiume Sarno
Cuma	1.200.000	SI	Biologico	Mare
Foce Regi Lagni	632.000	Intervento di revamping per l'introduzione della fase di nitro denitro	Biologico	Regi Lagni
Marcianise	803.110	Intervento di revamping per l'introduzione della fase di nitro denitro	Biologico	Regi Lagni
Acerra/Pomigliano	828.000	Intervento di revamping per l'introduzione della fase di nitro denitro	Biologico	Regi Lagni
Napoli Nord	886.000	Intervento di revamping per l'introduzione della fase di nitro denitro	Biologico	Regi Lagni

Tabella 3.1.4.20 Impianti di depurazione in gestione alla Regione Campania

La necessità di continuare l'opera di adeguamento dei grossi impianti di depurazione regionali appare evidente anche alla luce degli esiti dell'attività di controllo svolta da ARPAC sui reflui effluenti, con riferimento ai parametri ed ai limiti previsti sia dalla tabella 1 che dalla tabella 3 dell'allegato 5 alla Parte Terza del D.lgs. 152/06.

La tabella che segue restituisce infatti, relativamente ai controlli effettuati nell'ultimo quinquennio presso i suddetti impianti comprensoriali, un quadro ancora abbastanza preoccupante (con la sola eccezione dei depuratori di Area Nolana e Foce Sarno) sulla capacità dei depuratori di rispettare i limiti imposti dalla normativa sugli scarichi nei corpi recettori, anche se va registrato favorevolmente il netto miglioramento dei dati dell'ultimo anno con riferimento ai depuratori Cuma e Acerra/Pomigliano.

IMPIANTO	N. campioni prelevati					N. campioni non conformi					Totale campioni		
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	Prel.	N.C.	%
Marcianise	25	22	10	16	19	4	4	6	6	8	92	28	30
Napoli Nord	24	22	11	14	22	7	6	8	11	11	93	43	46
Foce Regi Lagni	22	19	11	16	23	9	9	6	10	7	91	41	45
Acerra/Pomigliano	26	30	30	30	17	3	15	13	14	5	133	50	38
Cuma	28	31	29	30	17	6	10	15	17	0	135	48	36
Napoli Est	27	30	30	30	18	11	12	12	16	7	135	58	43
Area Nolana	26	29	28	31	13	3	1	0	4	0	127	8	6
Foce Sarno	26	30	29	28	15	1	2	0	1	0	128	4	3
Mercato S. Severino	0	5	9	5	6	0	2	5	2	3	25	12	48
Nocera Superiore	0	1	8	3	4	0	0	3	0	0	16	3	19
Scafati	0	1	8	5	3	0	1	4	1	3	17	9	53
Angri	0	4	5	4	3	0	0	3	1	0	16	4	25

Tabella 3.1.4.21 Controlli presso gli impianti comprensoriali

Dall'esame dei risultati analitici per ciascun impianto, si può notare che i parametri che più frequentemente superano i limiti di concentrazione previsti dalle tabelle 1 e 3 dell'allegato 5 alla Parte Terza del D.lgs. 152/2006 sono i Solidi Sospesi Totali, il BOD, il COD, l'Azoto Nitroso e l'Azoto Ammoniacale.

L'analisi dei dati relativi ai controlli effettuati negli ultimi anni da ARPAC, non solo sugli impianti di depurazione regionali ma estesa anche alle altre tipologie di depuratori pubblici presenti sull'intero territorio regionale (depuratori comunali, sovra comunali e consortili) evidenzia, nel quinquennio 2016-2020, circa nel 40% dei campioni complessivamente analizzati, il superamento dei limiti imposti dalla normativa vigente, con punte annuali che in alcuni casi superano il 50% nei piccoli depuratori a servizio dei comuni delle province di Avellino e Salerno.

I controlli analitici effettuati sui reflui in uscita da questi impianti evidenziano che le non conformità riscontrate riguardano prevalentemente alcuni parametri, l'Escherichia Coli, il COD, il BOD, i Solidi Sospesi Totali e i composti dell'azoto, con conseguente alterazione dello stato di qualità dei corpi idrici ricettori.

Provincia	N. campioni prelevati					N. campioni non conformi					Totale campioni		
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	Prel.	N.C.	%
Avellino	36	33	41	30	9	25	17	24	22	5	149	93	62
Benevento	45	30	36	28	24	23	12	19	13	11	163	78	48
Caserta	89	77	67	65	87	24	24	33	34	42	385	157	41
Napoli	152	168	199	194	110	33	49	51	59	18	823	210	26
Salerno	137	104	93	69	73	50	69	46	45	43	476	253	53
Totale Regione	459	412	436	386	303	155	171	173	173	119	1996	791	40

Tabella 3.1.4.22 Controlli effettuati da ARPAC sull'intero territorio regionale